

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

Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Декан

 С. В. Шидловский

« 16 » 05 \_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

**Теория систем и системный анализ**

по направлению подготовки

**27.03.05 Инноватика**

Направленность (профиль) подготовки :

**Управление инновациями в наукоёмких технологиях**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2023**

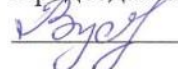
Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.10

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

 О.В. Вусович

Председатель УМК

 О.В. Вусович

Томск – 2023

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 – Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.2 Способен выбирать необходимые методы математики, естественных и технических наук для анализа профессиональных задач.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины являются получение общесистемных знаний, позволяющих выявлять проблемы, генерировать варианты их решения, выбирать оптимальное решение и получение навыков использования этих знаний в процессе дальнейшего обучения, при прохождении учебных практик, написании курсовых и научных работ.

Задачей дисциплины является знакомство студентов с методологией системного анализа и ознакомление с технологией решения проблем различной природы.

## **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**

Четвертый семестр, зачет.

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Теория вероятности и математическая статистика.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

– лекции: 32 ч.;

– лабораторные занятия: 32 ч.;

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

### **Тема 1 Понятие проблемы**

Современное понятие качества. Проблемная ситуация. Проблема. Решение проблемы. Типы решения проблем. Влияние субъекта. Вмешательство в ситуацию. Типы идеологий решения проблем. Улучшающее вмешательство. Примеры.

### **Тема 2 Понятие системы**

Система проблем стейкхолдеров. Определения системы. Дескриптивное определение системы. Свойства систем. Статические, динамические, синтетические свойства систем.

### **Тема 3 Понятие модели системы**

Определение модели системы. Субъект и его индивидуальный мир моделей. Аналитический и синтетический подходы к понятию модели. Типология моделей. Модели познавательные и прагматические, абстрактные и реальные. Сходство и различие модели и оригинала; истинное и ложное в модели; адекватность и ее соотношение с истинностью. Культура как окружающая среда для модели

#### **Тема 4 Модель процесса управления системы**

Управление. Компоненты управления: объект управления, цель управления, модель системы как средство управления, управляющая система. Пять типов управления. Понятия простой и сложной, малой и большой систем. Типология причин недостижимости целей. Особенности управления социальными системами.

#### **Тема 5 Т управления системой**

Ситуационное управление: 1) управление простыми системами; 2) управление сложными системами; 3) регулирование; 4) управление по структуре; 5) управление по целям; 6) управление большими системами; 7) управление в ситуации неопределенности.

Раздел 2. Технология системного анализа

#### **Тема 6 Статические свойства систем**

Целостность системы. Открытость системы (модель черного ящика системы). Внутренняя неоднородность (модель состава системы). Структурированность (модель структуры системы)

#### **Тема 7 Динамические свойства систем**

Функциональность системы. Стимулируемость системы. Изменчивость системы со временем. Существование системы в изменяющейся среде

#### **Тема 8 Синтетические свойства**

Эмерджентность системы. Неразделимость системы на части. Ингерентность системы. Целесообразность системы

### **8.1. Примерный перечень лабораторных работ/ семинарских занятий**

#### **Лабораторные работы**

№	Этапы формирования компетенций
1.	Корреляционно- регрессионный анализ. Множественная линейная регрессия.
2.	Корреляционно- регрессионный анализ. Множественная нелинейная регрессия.
3.	Факторный анализ. Метод главных компонент.
4.	Исследование сложной системы методами множественного корреляционно-регрессионного анализа
5.	Исследование сложной системы методами факторного анализа
6.	Нейронные сети. Общие понятия.
7.	Исследование сложной системы нейросетевыми методами. Сравнительный анализ методов анализа сложных систем

### **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы.

Текущий контроль включает в себя - контрольную точку 1 и контрольную точку 2. Контрольная точка 1 проводится в середине семестра и учитывает прохождение тестов

для текущего контроля. Контрольная точка 2 проводится в конце семестра и учитывает выполнение тестового задания, подготовку презентации, выполнение лабораторных работ.

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации Зачет в четвертом семестре**

Схема выставления итоговой оценки – зачет проводится без учета результатов промежуточного контроля в следующих формах по желанию студента:

- в письменной (на основе тестов с открытыми и закрытыми типами заданий);
- в устной (на основе собеседования) с учетом перечня зачетных вопросов.

### *Список вопросов для подготовки к зачету*

1. Поясните различия между понятиями «проблемная ситуация» и «проблема». Что значит «решить проблему»? Какие три способа воздействия на субъект без изменения реальности могут привести к решению его проблемы?
2. Опишите четыре типа улучшающих вмешательств в реальность.
3. Дайте определение статических свойств систем. Перечислите четыре статических свойства. Как из открытости систем вытекает факт всеобщей взаимосвязанности в природе? Дайте определение модели черного ящика системы.
4. Дайте определение динамических свойств систем. Опишите их (все четыре).
5. Дайте определение синтетических свойств систем. Перечислите их. Какое из статических свойств системы обеспечивает существование эмерджентных свойств системы?
6. Дайте определение субъективной цели. Что понимается под объективной целью системы? Почему не любая субъективная цель достижима?
7. Опишите алгоритм анализа и перечислите, какие модели он порождает.
8. Опишите алгоритм синтеза и укажите, какие модели он порождает. Какая из них непосредственно описывает исследуемый объект (явление)?
9. Опишите пять составляющих, обеспечивают выполнение процесса управления системой
10. Дайте определение простой системой. В чем причина простоты? Какую систему называют сложной? Какова причина сложности?
11. Опишите, что такое регулятор и перечислите, какие функции он выполняет.
12. Дайте определение управления по целям. При каких условиях применим этот тип управления?
13. Дайте определение большой системы. Каковы варианты управления ею?
14. Дайте определение управления по структуре. Когда его применяют?
15. Кратко опишите этапы технологию прикладного системного анализа.

### *Темы зачетных вопросов:*

- Понятие проблемной ситуации
- Понятие проблемы
- Что значит решить проблему
- Варианты решения проблем
- Влияние на субъект
- Вмешательство в ситуацию
- Три идеологии решения проблем
- Понятие улучшающего вмешательства
- Четыре типа вмешательства в ситуацию

- Понятие системы
- Понятие модели системы
- Модель процесса управления системой
- Типы управления системой
- Этапы технологии решения проблем

### ***Критерии оценивания для письменного зачета, проводимого в виде тестов с разными типами заданий***

В основе оценивания ответов на зачете лежат принципы объективности, справедливости и всестороннего анализа уровня знаний студентов.

Ответы оцениваются в баллах. В случае низких баллов преподаватель имеет право провести собеседование для выяснения истинных знаний студента.

При выставлении «зачтено» оценивается: знание фактического материала, а также культура речи, глубина знания, аргументированность ответа, связь теории и практики.

«Не зачтено» ставится студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе и допустившему принципиальные ошибки при ответе на вопросы билета.

### **11. Учебно-методическое обеспечение**

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=00000>

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

г) Методические указания по проведению лабораторных работ (если курс прошел либо планируется в следующем году. Для 3,4 курсов - при наличии).

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов (Общий документ для всех).

### **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

а) основная литература:

– Попов В.Н. Системный анализ в менеджменте: [учебное пособие по специальности "Менеджмент организации"] / В.Н. Попов, В.С. Касьянов, И.П. Савченко; под ред. В.Н. Попова - М.: КНОРУС, 2013. – 297с. – НБ ТГУ

– Павлов В.М. Искусство решать сложные задачи: системный подход /В.М. Павлов - Москва : Дашков и К°, 2015 - 183 с. – НБ ТГУ

– Качала В.В. Теория систем и системный анализ: учебник /В.В. Качала - Москва : Академия , 2013 – 263с. – НБ ТГУ

б) дополнительная литература:

– Руководство по качеству Томского государственного университета, 2010 – НБ ТГУ.

– Тарасенко Ф.П. Прикладной системный анализ / Ф.П.Тарасенко - КНОРУС, 2010 – 224с., - НБ ТГУ

– Прохоров В.П. Системный анализ: краткий курс лекций : [в 10 лекциях] /П. М. Хомяков ; под ред. В.П. Прохорова - М. : URSS , 2006 – 211с. – НБ ТГУ.

– Проблемы управления в социальных системах – Томск: Изд-во НТЛ. 2014, No Том 7, выпуск 11– НБ ТГУ

– Проблемы управления в социальных системах – Томск: Изд-во НТЛ. 2016, No Том 8, выпуск 12– НБ ТГУ

в) ресурсы сети Интернет:

– 1. Системный анализ в менеджменте Электронный ресурс : электронный учебник /В. Н. Попов, В.С. Касьянов, И. П. Савченко - Москва :Кнорус , 2010 - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) – НБТГУ.

- Проблемы управления в социальных системах – Томск: Изд-во НТЛ. Архив: [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL: [http://journals.tsu.ru/pg/&journal\\_page=archive](http://journals.tsu.ru/pg/&journal_page=archive), свободный
- Электронная библиотека ТГУ: [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>; свободный
- Электронные ресурсы ТГУ: [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL: <http://lib.tsu.ru/ru/elektronnye-resursy>; свободный
- Научная библиотека ТГУ. Ссылки Интернет: [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL: <http://lib.tsu.ru/ru/ssylki-internet>; свободный
- Федеральный портал «Российское образование»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL: <http://ecsocman.hse.ru/text/19285543>, свободный
- Федеральный образовательный портал: [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL: <http://ecsocman.hse.ru/text/19285543/>, свободный
- Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www URL: http://e.lanbook.com/](http://www.e.lanbook.com/)
- EASTVIEW. База статей из журналов. – Доступ в сети университета с сайта НБ ТГУ
- Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ - [www.gsk.ru](http://www.gsk.ru)
- 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 OneNote, 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.).
 Официальный сайт производителя программы STATISTIKA. URL: <http://statsoft.ru/>

#### **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**

Тарасенко Владимир Феликсович, д.т.н., профессор кафедры системного анализа и математического моделирования