

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

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДЕНО:  
Директор  
А. В. Замятин

Оценочные материалы по дисциплине

Теория систем и системный анализ

по направлению подготовки

**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль) подготовки:  
**Математическое моделирование и информационные системы**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2025**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
К.И. Лившиц

Председатель УМК  
С.П. Сущенко

Томск – 2025

## **1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.

ПК-3 Способен формализовывать, согласовывать и документировать требования к системе и подсистеме, обрабатывать запросы на изменение требований к системе и подсистеме, выявлять и формализовывать риски, анализировать проблемные ситуации..

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-3.1 Демонстрирует навыки применения современного математического аппарата для построения адекватных математических моделей реальных процессов, объектов и систем в своей предметной области.

ИОПК-3.4 Демонстрирует понимание и умение применять на практике математические модели и компьютерные технологии для решения различных задач в области профессиональной деятельности.

ИПК-3.1 Реализовывает построение формализованной математической модели системы (подсистемы), введение целевой функции системы, подсистемы и ограничений, соответствующих требованиям к системе (подсистеме).

ИПК-3.2 Адаптирует формализованную математическую модель системы (подсистемы) к изменению требований (ограничений к целевой функции) к системе (подсистеме).

ИПК-3.3 Выявляет и формализовывает в виде математической модели возникающие при функционировании системы (подсистемы) риски; выявляет и анализирует проблемные ситуации.

ИУК-1.1 Осуществляет поиск информации, необходимой для решения задачи.

ИУК-1.2 Проводит критический анализ различных источников информации (эмпирической, теоретической).

ИУК-1.4 Синтезирует новое содержание и рефлексивно интерпретирует результаты анализа.

ИУК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение.

ИУК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.

## **2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания**

Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=9799> – список тем индивидуальных заданий:

**Задания (миникейсы):**

1. Составьте список стейкхолдеров проблемной ситуации «Бездомные собаки в г. Томске»
2. Составьте список стейкхолдеров проблемной ситуации «Академическая задолженность студентов»
3. Составьте список стейкхолдеров проблемной ситуации «Досуг студентов»
4. Составьте список стейкхолдеров проблемной ситуации «Наркомания среди молодежи в г. Томске»

Текущий контроль осуществляется с помощью системы тестов и заданий в системе Moodle, где и формируется итоговая оценка за курс как среднее арифметическое за оценки по всем заданиям и тестам. Оценки ставятся согласно 100-балльной шкале. За тесты оценка формируется автоматически системой Moodle, задания оцениваются преподавателем индивидуально согласно следующим критериям:

До 30 баллов: задание решено неверно, ход решения неверный, пояснений нет, выводы не сделаны;

30-50 баллов: задание решено не полностью, ход решения практически верный, пояснений мало;

50-75 баллов: задание решено, ход решения практически верный, пояснений мало, выводы поверхностны, скупы и не аргументированы;

75-100 баллов: задание решено полностью, включая продвинутую часть, ход решения верный, пояснения подробные, сделаны аргументированные выводы.

Текущий контроль фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр. Для прохождения контрольной точки студент должен набрать не менее 40 баллов.

### **3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания**

#### **Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации**

1. Поясните различия между понятиями «проблемная ситуация» и «проблема».
2. Что значит «решить проблему»?
3. Какие три способа воздействия на субъект без изменения ситуации могут привести к решению его проблемы?
4. Каково основное отличие субъекта от объекта?
5. Как определить смысл оценки, выраженной неким субъектом?
6. Почему при вмешательстве в ситуацию с целью решения проблемы приходится опираться на какую-то идеологию?
7. Классификация идеологий на три типа. Каково основное отличие между ними?
8. Целью прикладного системного анализа является создание улучшающего вмешательства. Перечислите не менее трех причин, по которым в действительности это может не получиться.
9. Четыре типа улучшающих вмешательств в ситуацию?
10. Оптимальность обеспечивается только при совокупном соблюдении двух требований. Каковы эти требования?
11. Что такое статические свойства систем? Перечислите четыре статических свойства.
12. Как из открытости систем вытекает факт всеобщей взаимосвязанности в природе?
13. Что называется «моделью черного ящика»? Назовите четыре рода ошибок, которые можно совершить при построении модели черного ящика.
14. Что называется моделью состава системы? Каковы (три) трудности ее построения?
15. При каких предположениях можно говорить о наличии частей у системы?
16. Как определяется граница системы?
17. Что называется моделью структуры системы? В чем трудности ее построения?
18. Что такое динамические свойства систем? Перечислите их (все четыре).
19. Поясните различие между ростом и развитием системы.
20. Какие свойства систем называются синтетическими? Перечислите их.
21. Какое из статических свойств системы обеспечивает существование эмерджентных свойств системы?
22. Что называется субъективной целью?
23. Что понимается под объективной целью системы?
24. Почему не любая субъективная цель достижима?
25. Покажите, что познавательная и преобразовательная деятельности субъекта невозможны без моделирования.
26. Опишите алгоритм анализа и перечислите, какие модели он порождает.
27. Опишите алгоритм синтеза и укажите, какие модели он порождает. Какая из них непосредственно описывает исследуемый объект (явление)?

28. Что такое абстрактная модель? Кроме языковых, какие еще примеры абстрактных моделей Вы можете привести?
29. Чем вызвано многообразие языков?
30. Какова простейшая абстрактная модель разнообразия окружающей нас реальности?
31. Чем отличаются искусственная и естественная классификации?
32. Что называется реальной моделью? Приведите три типа реальных моделей (классификацию по происхождению подобия модели оригиналу).
33. Чем отличается использование познавательных и прагматических моделей?
34. Почему в любой модели есть, кроме истинного, и (обязательно и неизбежно) неистинное содержание?
35. Какое качество модели называется адекватностью цели?
36. Что является окружающей средой для модели?
37. Какие пять составляющих обеспечивают выполнение процесса управления?
38. При каких условиях поиск управляющего воздействия на самой системе является неразумным, неприемлемым?
39. Что называется простой системой? В чем причина простоты?
40. Какую систему называют сложной? Какова причина сложности?
41. Опишите алгоритм метода проб и ошибок. Какими особенностями он обладает?
42. Чем отличается метод проб и ошибок от «метода случайного поиска»?
43. Перечислите, какие функции выполняет регулятор.
44. В чем состоит управление по целям? При каких условиях применим этот тип управления?
45. Что такое большая система? Каковы варианты управления ею?

**Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.**

Термином "Системный подход к менеджменту" в настоящее время обозначают обширную область деятельности в обществе, связанную с управлением любой организацией. Целью системного подхода к менеджменту является разработка улучшающего вмешательства в ситуацию. Создание условий для того, чтобы стейкхолдеры принимали участие в проектировании улучшающего вмешательства. С учетом различия их личностных особенностей и интересов, системные аналитики ведут стейкхолдеров к поиску компромиссов. Существуют различные подходы к решению проблем, в том числе, и противоположные. Необходимо знать, в каких условиях эффективны те или иные типы управления. Кроме того, важны практические навыки решения управленческих проблем и их математического моделирования.

Большую роль, при освоении курса играет самообразование, так как у всех преподавателей, при всей объективности изложения материала присутствует авторский подход. А для полноты освоения курса, необходимо познакомиться с множеством источников информации самостоятельно. Только в этом случае лекционный материал даёт качественный результат. Студент должен понимать, что только его работа и внимание на лекциях, где преподаватель поясняет и комментирует проблемы изучаемого материала, а также изучение дополнительного материала, даёт возможность иметь высокую квалификацию на момент обучения и в будущем, когда он получит диплом.

**Организация деятельности студента на лекции** заключается в написание конспекта лекций, когда он кратко, схематично, последовательно фиксирует основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечает важные мысли, выделяет ключевые слова, термины. Обозначает вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, и в дальнейшем пытается найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, тогда необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации.

**Организация деятельности студента по выполнению индивидуального задания:** знакомство с основной и дополнительной литературой, сбор и систематизация статистических данных, применение теоретических знаний к практической оценке анализируемого. Подготовка презентации, доклада, реферата.

**Организация деятельности студента при подготовке к зачету** должна начинаться с первой лекции и первого семинара, с консультаций у преподавателя по трудным темам. В ходе подготовки к экзамену у студента не должно быть ни одного невыясненного вопроса. Необходимо повторить материал перед зачетом неоднократно, важно готовиться систематически, знания, полученные в ходе постепенного и постоянного усвоения, наиболее прочные. Необходимо обратить внимание на повторение и изучение понятийного аппарата дисциплины. Готовясь к зачету, необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет, научно-популярной, справочной литературы и пр.

Зачёт ставится автоматически за работу в семестре на основе балльно-рейтинговой системы, результаты выполнения всех тестов и заданий фиксируются в системе Moodle, где и формируется итоговая оценка за курс как среднее арифметическое за оценки по всем заданиям и тестам. Оценки ставятся согласно 100-балльной шкале. За тесты оценка формируется автоматически системой Moodle, задания оцениваются преподавателем индивидуально (см раздел 4.1).

Если студент набрал 60 баллов и выше, то ставится оценка «зачтено», иначе зачет проводится в виде индивидуального контрольного задания, в рамках которого студент получает индивидуальный набор исходных данных, к которым нужно применить все изученные в течение семестра методы, по результатам расчётов нужно сделать развёрнутый вывод. Продолжительность работы составляет 2 академических часа.

Уровень знаний оценивается по следующей схеме:

| Отлично                             | Хорошо                                                                                      | Удовлетворительно                                        | Неудовлетворительно      |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------|
| Успешно применяемые навыки и умения | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания; Успешно применяемые навыки и умения | Фрагментарные знания, частично освоенные навыки и умения | Не владеет терминологией |

Зачёт выставляется в случае оценки знаний на отлично и хорошо.

#### **4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)**

##### **Список вопросов для оценки остаточных знаний**

1. Поясните различия между понятиями «проблемная ситуация» и «проблема».
2. Как определить смысл оценки, выраженной неким субъектом?
3. Оптимальность обеспечивается только при совокупном соблюдении двух требований. Каковы эти требования?
4. При каких предположениях можно говорить о наличии частей у системы?
5. Какие свойства систем называются синтетическими? Перечислите их.
6. Покажите, что познавательная и преобразовательная деятельности субъекта невозможны без моделирования.
7. Какова простейшая абстрактная модель разнообразия окружающей нас реальности?
8. Какое качество модели называется адекватностью цели?
9. Какую систему называют сложной? Какова причина сложности?
10. Что такое большая система? Каковы варианты управления ею?

##### **Информация о разработчиках**

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