

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

Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Декан

 С. В. Шидловский

«27» августа 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

**Моделирование систем**

по направлению подготовки

**27.03.02 Управление качеством**

Направленность (профиль) подготовки:

**Управление качеством в производственно-технологических системах**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

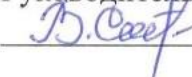
Год приема

**2022**


Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.14

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

 В.И. Сырямкин

Председатель УМК

 О.В. Вусович

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- ОПК-2 – Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей);
- ОПК-3 – Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления качеством в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности;
- ОПК-4 – Способен осуществлять оценку эффективности систем управления качеством, разработанных на основе математических методов;
- ОПК-6 – Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-2.1 Анализирует исходные данные для решения задач в профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей).

ИОПК-3.1 Способен выполнять анализ динамических свойств технических систем на модельном или физическом уровне.

ИОПК-4.1 Способен определять критерии эффективности профессиональной деятельности.

ИОПК-6.2 Знает и способен применять современные среды разработки для практического применения.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

- Освоить аппарат теории моделирования, в частности имитационного моделирования;
- Научиться применять понятийный аппарат теории моделирования для решения практических задач профессиональной деятельности;
- Применять современные программные среды моделирования систем для практического применения на примере пакета прикладных программ Scilab.

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

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

Третий семестр, зачёт.

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

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Математика, Физика, Прикладная механика, Информатика и программирование.

## **6. Язык реализации**

Русский.

## **7. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часа, из которых:

- лекции: 16 ч.
- практические занятия: 16 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## 8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Введение в дисциплину. Основные понятия.

В рамках темы обсуждаются общие вопросы по дисциплине, определяется план и содержание на весь курс, а также приводятся базовые понятие и термины.

Тема 2. Классификация моделей и моделирования.

В рамках темы обсуждаются принятые классификации моделей и моделирования, основные этапы моделирования и предъявляемые требования к самим моделям и моделированию систем.

Тема 3. Математические схемы моделирования систем.

В рамках темы обсуждаются основные подходы к построению моделей систем, затрагивается понятие системного подхода, а также приводятся типовые математические схемы, позволяющие описывать различные классы сложных систем.

Тема 4. Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем.

В рамках темы обсуждаются принципы формирования моделей сложных систем и переход от концептуальной модели к ее машинной реализации.

### 8.1. Примерный перечень практических занятий

1. Приведение структурной схемы системы, описанной дифференциальным уравнением;
2. Численное интегрирование функций одной переменной в Scilab;
3. Численное дифференцирование. Имитационные модели непрерывно-детерминированных систем;
4. Моделирование дифференциального робота с помощью уравнений движения;
5. Моделирование дрона с помощью уравнений движения.

## 9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения тестов по лекционному материалу, контроля выполнения практических заданий, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

## 10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Оценивание промежуточной аттестации осуществляется по балльно-рейтинговой системе согласно таблице 1.

Таблица 1 – Балльно-рейтинговая система оценивания

Форма контроля	Максимальный балл, ед.
Посещаемость	16
Тестирование по лекционному материалу	24
Выполнение практических заданий	60
<b>Итого:</b>	<b>100</b>

Критерии оценивания по каждой форме контроля приведены в таблицах 2-4.

### 10.1. Посещаемость

Преподавателем фиксируется физическое присутствие/отсутствие студента на проводимом лекционном занятии.

Таблица 2 – Критерии оценивания посещаемости

Характеристика посещаемости, час	Оценка в баллах, ед.
2	2

### 10.2. Тестирование по лекционному материалу

Тестовые задания предусматривают закрепление теоретических знаний, полученных студентом во время занятий по данной дисциплине. Их назначение – углубить знания студентов по отдельным вопросам, систематизировать полученные знания, выявить умение проверять свои знания в работе с конкретными материалами. При подготовке к решению тестовых заданий рекомендуется повторить материалы по пройденным темам.

Выполнение тестового задания студентом проводится в системе «Электронный университет – MOODLE» на практическом занятии в компьютерном классе. Тестовое задание может содержать в себе от 5 до 12 вопросов с перечнем для выбора ответа, либо с открытым ответом. Для ответа на каждый вопрос тестового задания отводится не более 2 минут.

Таблица 3 – Критерии оценивания теста

Правильный ответ, шт.	Оценка в баллах, ед.
1	2

### 10.3. Выполнение практических заданий

Главная цель выполнения практического задания заключается в выработке у студента практических умений, связанных с обобщением и интерпретацией тех или иных научных материалов. Кроме того, ожидается, что результаты выполнения практических заданий будут впоследствии использоваться учащимся для освоения новых тем.

При подготовке к выполнению практического задания необходимо повторить лекции, по теме выполняемого задания. Предполагается также использование рекомендованной литературы.

Далее следует изучить содержание практического задания, выданного преподавателям, в том числе последовательность выполнения работы.

В результате выполнения практического задания необходимо оформить отчет в соответствии с «Методические указания по оформлению выпускных квалификационных работ, курсовых работ, научно-исследовательских работ, рефератов и отчетов по практикам», принятыми на Факультете инновационных технологий. Ссылка на актуальную версию методических указаний, размещенных на сайте факультета, выдается преподавателем на первом практическом занятии. Оформленный отчет отражает ход выполнения и решение практического задания.

Оценка выполнения практического задания студентом производится в виде защиты выполненной работы, при устном опросе преподавателя и проверке им отчета. Во время устного опроса преподаватель задает студенту уточняющие вопросы о ходе выполнения практического задания.

Таблица 4 – Критерии оценивания практического задания

Характеристика выполнения задания	Оценка в баллах, ед.
Работа выполнена полностью и в срок. Студент владеет теоретическим материалом, способен детально описать ход выполнения работы. Отчет выполнен	12

полностью в соответствии с предъявляемыми требованиями.	
Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, может объяснить ход работы, допуская незначительные ошибки в теоретической части. Отчет выполнен полностью в соответствии с предъявляемыми требованиями	8
Работа выполнена с ошибками. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки при пояснении хода работы. Отчет выполнен с нарушением предъявляемых требований.	6
Работа не выполнена	0

За выполнение практического задания с нарушением сроков сдачи дополнительно снимается 2 балла.

#### 10.4. Итоговая оценка

Итоговая оценка промежуточной аттестации выставляется с учетом оценок/баллов, полученных студентом во время текущего контроля согласно таблице 5.

Таблица 5 – Критерии итоговой оценки

Характеристика оценки, балл	Оценка
от 80 и выше	«зачтено»
менее 80	«не зачтено»

В случае, если в течение курса студент не присутствовал на занятиях, то на последнем занятии у него есть возможность пройти тест из 12 вопросов и сдать 5 практических заданий с отчетами для получения баллов и итоговой оценки.

#### 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» – <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=1635>

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

в) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов;

г) Методические указания по оформлению выпускных квалификационных работ, курсовых работ, научно-исследовательских работ, рефератов и отчетов по практикам, утвержденные на Факультете инновационных технологий.

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

а) основная литература:

– Советов, Б. Я. Моделирование систем : учебник для академического бакалавриата / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. — 7-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 343 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3916-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488217> (дата обращения: 10.09.2022).

– Боев, В. Д. Имитационное моделирование систем : учебное пособие для вузов / В. Д. Боев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 253 с. — (Высшее образование). —

ISBN 978-5-534-04734-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492781> (дата обращения: 10.09.2022).

б) дополнительная литература:

– Моделирование систем и процессов : учебник для вузов / В. Н. Волкова [и др.] ; под редакцией В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 450 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7322-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489154> (дата обращения: 10.09.2022).

в) ресурсы сети Интернет: выше обозначенная литература доступна в сети Интернет.

### 13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- пакет программ LibreOffice (свободно распространяемое);
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.);
- пакет прикладных программ Scilab (свободно распространяемое);

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

Для проведения лекций, консультаций, текущего контроля, в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий, необходима аудитория, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: компьютер преподавателя с веб-камерой, микрофоном и устройством для воспроизведения звука (динамики, колонки, наушники и др.) или ноутбук с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИ ТГУ.

Учебная аудитория для проведения практических занятий, промежуточной аттестации должна быть оснащена оборудованием и техническими средствами обучения: компьютер преподавателя (ноутбук), *персональные студенческие компьютеры* с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИ ТГУ. Для отображения презентаций используется *мультимедиа-проектор, широкоформатный экран, акустическая система.*

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

Шашев Дмитрий Вадимович, кандидат технических наук, факультет инновационных технологий, доцент