

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

Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДЕНО:

Декан

С. В. Шидловский

Рабочая программа дисциплины

Математические основы информационных систем

по направлению подготовки

09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) подготовки:

Компьютерная инженерия: искусственный интеллект и робототехника

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Год приема

2025

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

С.В. Шидловский

Председатель УМК

О.В. Вусович

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 1.1 Владеет фундаментальными математическими, естественнонаучными, социально-экономическими и профессиональными понятиями в контексте решения задач в области информационных технологий

ИОПК 1.2 Определяет взаимосвязи, закономерности, обобщает, абстрагирует фундаментальные модели, законы, методики для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

ИОПК 1.3 Развивает и применяет математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения задач

2. Задачи освоения дисциплины

– Освоить математический аппарат для описания динамических систем и ее элементов.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

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

Первый семестр, зачет с оценкой

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Информатика, Математика, Математическая статистика, Математические методы.

Постреквизиты дисциплины: Теория систем управления, Моделирование систем, Искусственный интеллект и машинное обучение.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

-лекции: 6 ч.

-практические занятия: 20 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Введение

Знакомство с динамическими системами и системами управления (СУ)

Тема 2. Математические модели систем

Описание физических систем дифференциальными уравнениями

Переходный процесс системы. Оценка качества функционирования системы управления. Целевые функции.

Преобразование Лапласа, Фурье, Карсона-Хевисайда. Передаточные функции.

Тема 3. Модели СУ в переменных состояниях

Понятие пространства состояний для описания динамических систем.

Тема 4. СУ при случайных воздействиях

Основные понятия. Случайные процессы. Фильтр Калмана и его области применения. 2D фильтр Калмана.

8.1. Примерный перечень практических занятий

Математическое описание элементов систем автоматического управления.

Нахождение переходной характеристики.

Передаточные функции.

Общий вывод уравнения пространства состояний.

Моделирование фильтров Калмана.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль проводится в форме: теста, устного опроса и письменного отчета по итогам практического занятия и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

При выставлении итоговой оценки учитываются оценки, полученные студентом во время текущего контроля, а также оценка при сдаче зачета.

Во время проведения промежуточной аттестации студенту выдается 1-2 вопроса по изучаемой дисциплине. На подготовку к ответу отводится не более 20 минут. После чего студент в устной форме отвечает преподавателю на поставленные вопросы. В случае предоставления неполных ответов, преподаватель может задать студенту до 2 уточняющих вопросов.

Итоговая оценка по дисциплине определяется по формуле:

$$O_{\text{итоговая}} = 0,5 * O_{\text{накопленная}} + 0,5 * O_{\text{итогового контроля}},$$

где $O_{\text{накопленная}}$ – средняя арифметическая оценка, состоящая из оценок, накопленных за прохождение текущего контроля и выполнение самостоятельной работы;

$O_{\text{итогового контроля}}$ – оценка итогового контроля. Проставляется за прохождение контрольного испытания (сдача зачета) в форме устного опроса.

Оценка ставится по пятибалльной шкале. Округление оценки производится в пользу студента.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в среде электронного обучения «iDO» - <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=22742>

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

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература

1. Антимиров, В. М. Системы автоматического управления : учебник для среднего профессионального образования / В. М. Антимиров. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 92 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17174-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568602>

2. Плескунов, М. А. Операционное исчисление : учебник для вузов / М. А. Плескунов ; под научной редакцией А. И. Короткого. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 141 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09142-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/564167>

3. Ягодкина, Т. В. Теория автоматического управления : учебник и практикум для вузов / Т. В. Ягодкина, В. М. Беседин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 461 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19566-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/556659>

4. Матасов, Александр Иванович. Основы теории фильтра Калмана : учебное пособие / А. И. Матасов ; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Механико-математический факультет. — Москва : Изд-во Московского ун-та, 2021. — 86, [1] с. : 21 см.; ISBN 978-5-19-011607-6.

Б) дополнительная литература:

1. Дорф Р., Бишоп Р. Современные системы управления. М. Лаборатория Базовых Знаний, 2004. 831 с.

2. Чемоданов Б.К., Медведев В.С., Иванов В.А., Ющенко А.С. Математические основы теории автоматического управления. Т.1. Изд.3 е. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. — 552 с.

3. Сигорский В. П. Математический аппарат инженера. Изд. 2-е. - Киев: Техника, 1977. — 728 с.

в) ресурсы сети Интернет:

— MATLAB and Simulink Videos – Платформа от компании MathWorks [Электронный ресурс]. URL: и <https://www.mathworks.com/videos.html>

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 (Яндекс диск и т.п.);

— Scilab с расширением визуального программирования Xcos (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/>

в) профессиональные базы данных:

– IEEE Xplore – База данных полнотекстовых документов сообщества IEEE [Электронный ресурс]. URL: <https://ieeexplore.ieee.org> .

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

Шидловский Станислав Викторович, д-р техн. наук, декан факультета инновационных технологий.

Шилин Александр Анатольевич, д-р техн. наук, профессор кафедры интеллектуальных технических систем факультета инновационных технологий.