

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники

ТРЕНДЫ ИНЖЕНЕРИИ

Методические указания
по практическим занятиям и самостоятельной работе

Томск 2025

УДК 621.396, 621.37, 535
ББК 32.84, 32.85, 32.86, 32.940.2, 32.95
Б-92

Рецензент:

Заболоцкий А.М., заведующий кафедрой СВЧиКР ТУСУР, д.т.н., профессор

Бусыгина Анна Владимировна

Б-92 Тренды инженерии: методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе / сост. А.В. Бусыгина. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2025 – 10 с.

Методические указания призваны обеспечить качественное проведение практических занятий, а также самостоятельной работы при освоении дисциплины «Тренды инженерии» при подготовке студентов технических направлений подготовки и специальностей. Также пособие может использоваться студентами других направлений и специальностей.

Одобрено на заседании ТУ, протокол № 3 от 13.02.2025

УДК 535, 621.396,
621.37
ББК 32.84, 32.85,
32.86, 32.940.2, 32.95

© Бусыгина А.В., 2025

© Томск. гос. ун-т систем упр. и
радиоэлектроники, 2025

Оглавление

Введение.....	4
1 Программа дисциплины	5
1.1 Цели и задачи.....	5
1.2 Темы практических занятий.....	5
2 Методические указания по самостоятельной работе	8
3 Дополнительная литература.....	9
4 Перечень вопросов для зачета	10

Введение

В современном мире, характеризующемся высокой скоростью технологических изменений, роль инженера выходит далеко за рамки применения существующих знаний. Быть успешным инженером сегодня означает не просто владеть текущими технологиями, но и уметь предвидеть, понимать и адаптироваться к будущему. Инженерная область постоянно расширяется, появляются новые технологии, методики, материалы. Без понимания этих трендов невозможно оставаться конкурентоспособным специалистом, способным решать сложные задачи и создавать инновационные продукты и системы.

Дисциплина «Тренды инженерии» становится необходимым элементом профессионального становления. Ее основная цель – вооружить студентов знаниями и навыками, которые позволят уверенно ориентироваться в потоке инноваций и активно участвовать в формировании будущего инженерной мысли.

В рамках данной дисциплины студенты освою эффективные инструменты и методы для самостоятельного поиска, критической обработки и систематизации обширного объема информации о новейших технологиях и перспективных направлениях в инженерии, научатся классифицировать, анализировать и интерпретировать данные о ключевых трендах, используя для этого специализированные ресурсы и базы знаний.

Также студенты научатся анализировать влияние выявленных инженерных трендов непосредственно на область своей профессиональной деятельности, определять наиболее перспективные области для собственного развития и видеть новые возможности для применения своих навыков. Дисциплина поможет студентам формулировать конкретные, достижимые цели и задачи своего профессионального роста с учетом актуальных тенденций в выбранной или смежной области инженерии.

В конечном итоге, студенты смогут более осознанно определять траекторию своего профессионального развития, строя свою карьеру с учетом самых актуальных и востребованных направлений инженерии.

Дисциплина охватывает широкий спектр современных инженерных областей, демонстрируя взаимосвязь технологий в области СВЧ микроэлектроники, радиотехники, квантовых и оптических систем связи, систем беспроводной связи и «Интернета вещей», цифровой инженерии электронных средств, технологий наземного и космического назначения, промышленной и медицинской электроники, микроэлектроники и твердотельной электроники, микросенсорики.

Дисциплина «Тренды инженерии» ставит перед собой задачу изучения передовых достижений и основных направлений развития инженерной деятельности, приобретения навыков оценки новизны и перспективности научно-технических разработок в этой области.

1 Программа дисциплины

1.1 Цели и задачи

Целью дисциплины является формирование у студентов технических направлений системного представления о современных трендах в инженерии, развитие способности анализировать их влияние на профессиональную деятельность и формирование навыков применения полученных знаний для планирования профессионального развития.

Задачи дисциплины:

1. Знакомство студентов с ключевыми трендами современной инженерии.
2. Формирование умения анализировать влияние технологических трендов на отрасль профессиональной деятельности, оценивать перспективы развития технологий и прогнозировать их потенциальное воздействие на общество.
3. Подготовка студентов к работе в условиях быстро меняющейся технологической среды, формирование способности адаптироваться к новым вызовам и использовать передовые технологии в своей профессиональной деятельности.

Изучение дисциплины направлено на формирование у студентов:

- знания инструментов и ресурсов для самостоятельного поиска, обработки и интерпретации информации о новых технологиях и перспективных направлениях развития инженерии;
- умения анализировать влияние инженерных трендов на свою профессиональную деятельность, выявлять перспективные направления развития и определять приоритетные области для профессионального роста, а также формулировать цели и задачи саморазвития с учетом актуальных трендов инженерии;
- способности определять направление своего профессионального развития с учетом выявленных трендов инженерии.

Практические занятия проводятся в виде интенсива по тематическим направлениям научной деятельности ИРЭТ. Для знакомства с тематическими направлениями предусмотрена демонстрация технологий, методов, средств, инструментов и объектов профессиональной деятельности по каждому тематическому направлению. Занятия могут проводиться с привлечением сотрудников НИЛ, НИИ, СКБ, профильных предприятий.

1.2 Темы практических занятий

1. СВЧ микроэлектроника.

Знакомство с приборами и устройствами сверхвысокочастотной электроники и радиофотоники, радиотехническими микроволновыми системами, комплексами и устройствами, методы и средства их проектирования.

2. Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов.

Знакомство с методами и средствами проектирования радиотехнических систем, комплексов и устройств, моделирования, экспериментальной отработки, подготовки к производству и технического обслуживания.

3. Электромагнитная совместимость критичных РЭС.

Знакомство с методами и средствами обеспечения функционирования устройств и систем, основанных на использовании электромагнитных волн и предназначенных для передачи, приема и обработки информации.

4. Квантовые и оптические системы связи.

Знакомство с элементной базой, системами, материалами, методами и технологиями, обеспечивающими оптическую передачу, прием, обработку, запись и хранение информации.

5. Системы беспроводной связи и «Интернета вещей».

Знакомство с методиками разработки радиоэлектронных средств беспроводной связи и интернета вещей и их составных частей, в том числе с использованием прикладных программ, а также технологиями интернета вещей.

6. Интеллектуальные видеоинформационные технологии.

Знакомство с методами и средствами формирования видеоинформационных потоков, обработки изображений, моделей формирования видеоинформации.

7. Цифровая инженерия электронных средств.

Знакомство с методами конструирования электронных средств, технологическими процессами, материалами, и оборудованием, а также методами и средствами настройки и испытаний, контроля качества и обслуживания электронных средств.

8. Проектирование электронных устройств.

Знакомство с методами конструирования электронных средств, технологическими процессами, материалами, и оборудованием, а также методами и средствами настройки и испытаний, контроля качества и обслуживания электронных средств.

9. Электронные технологии наземного и космического назначения.

Знакомство с электронными средствами различного назначения, технологическими материалами и оборудованием для производства электронных средств, методами конструирования электронных средств и технологическими процессами производства электронных средств.

10. Промышленная электроника.

Знакомство с технологическими процессами производства, диагностическим и технологическим оборудованием.

11. Программирование микропроцессорной техники.

Знакомство с современным программным и информационным обеспечением процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники.

12. Микроэлектроника и твердотельная электроника.

Знакомство с материалами, компонентами, электронными приборами, устройствами, установками, методами их исследования, проектирования и конструирования, технологическими процессами производства, диагностическим и технологическим оборудованием.

13. Медицинская электроника.

Знакомство с технологическими процессами производства, диагностическим и технологическим оборудованием, а также современным программным и информационным обеспечением процессов моделирования и проектирования изделий медицинской электроники.

14. Фотонные и квантовые информационные технологии.

Знакомство с элементной базой, материалами, компонентами фотоники и оптоинформатики, электронными приборами, устройствами, установками, использованием приборов и систем фотоники и оптоинформатики.

15. Микросенсорика интеллектуальных систем.

Знакомство с материалами, компонентами, приборами и устройствами нано- и микросистемной техники, методами исследований, испытаний, диагностики и контроля качества материалов и компонентов, технологическими процессами производства нано- и микросистемной техники и микро- и наноразмерных электромеханических систем.

16. Современные технологии радиоэлектронной инженерии.

Знакомство с радиотехническими комплексами и системами (радиолокаторы, радиосистемы передачи информации, системы радиоуправления и радионавигации).

17. Антенные системы и СВЧ устройства.

Знакомство с лазерной техникой, антенной техникой, радиотехническими устройствами и функциональными узлами.

18. Информационно-телекоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита.

Знакомство с системами комплексной обработки, отображения и регистрации информации о движении транспортных средств и внешних условиях, системами управления движением транспортных средств и системы предупреждения их опасных сближений.

2 Методические указания по самостоятельной работе

Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом. В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам инженерии.

При самостоятельном изучении литературы следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;
- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;
- осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

При необходимости студенты могут задать интересующие вопросы преподавателям во время консультаций, в том числе с использованием средств телекоммуникаций.

3 Дополнительная литература

1. Актуальные проблемы науки и индустрии фотоники и оптоинформатики: Сборник статей / В.М. Шандаров, С.М. Шандаров, В.В. Шепелевич - 2013. 275 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/3012> (дата обращения 12.02.2025).
2. Бакулев П.А. Радионавигационные системы: учебник для вузов / П.А. Бакулев, А.А. Сосновский. - М.: Радиотехника, 2005. - 224 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 68 экз.).
3. Радиосистемы управления: Учебник для вузов / В.А. Вейцель [и др.] ; ред. В.А. Вейцель. - М.: Дрофа, 2005. - 415 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 72 экз.).
4. События и даты в истории радиоэлектроники: Монография / Л.И. Шарыгина - 2011. 306 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/752> (дата обращения 12.02.2025).
5. Проектирование, строительство и эксплуатация ВОЛС: Учебное пособие / В.И. Ефанов - 2012. 102 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/803> (дата обращения 12.02.2025).
6. Введение в нанотехнологию : учебник / В.И. Марголин, В.А. Жабрев, Г.Н. Лукьянов, В.А. Тупик. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 464 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/211034> (дата обращения 12.02.2025).
7. Введение в профессию инженера по проектированию и эксплуатации радиоэлектронных средств: методические указания по практическим, лабораторным занятиям и самостоятельной работе / А.А. Чернышев, Т.Н. Пушкарёв - 2018. 26 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/10324> (дата обращения 12.02.2025).
8. Системотехника (Проектирование радиотехнических систем): Учебно-методическое пособие по проведению практических занятий / Г.С. Шарыгин - 2012. 51 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1585> (дата обращения 12.02.2025).
9. Основы физической и квантовой оптики: Учебно-методическое пособие по практическим занятиям и самостоятельной работе / А.С. Перин, В.М. Шандаров - 2018. 57 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/10358> (дата обращения 12.02.2025).
10. Романов, А.М. Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем : учебно-методическое пособие / А.М. Романов, М.А. Волкова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2019. — 68 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/171456> (дата обращения 12.02.2025).
11. Введение в профессию 11.03.04, 09.03.01: Учебно-методическое пособие по проведению практических работ / С.Г. Михальченко - 2019. 102 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/9058> (дата обращения 12.02.2025).
12. Введение в профессию 11.03.04, 09.03.01: Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы студентов / С.Г. Михальченко - 2019. 87 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/9059> (дата обращения 12.02.2025).

4 Перечень вопросов для зачета

1. Как технологические тренды влияют на развитие радиоэлектронной промышленности?
2. Как тренды в области электроники и нанoeлектроники влияют на конструирование электронных средств?
3. Как меняются современные системы связи?
4. Какие тренды наблюдаются в области микроэлектроники и нанoeлектроники?
5. Каковы основные направления развития нанотехнологий и микросистемной техники?
6. Опишите современные тренды в фотонике и оптоинформатике.
7. Какие тренды влияют на техническую эксплуатацию транспортного радиооборудования?
8. Расскажите о перспективах развития технологий искусственного интеллекта в радиоэлектронных системах.
9. Каковы тенденции развития систем спутниковой связи и навигации?
10. Какие компетенции необходимы современному инженеру в области радиотехники и электроники?
11. Какие ресурсы и инструменты помогут вам оставаться в курсе последних трендов в вашей профессиональной области?
12. Опишите свой план профессионального развития с учетом изученных трендов в выбранном вами направлении.
13. Как вы видите свою будущую профессию через 5-10 лет с учетом развития технологий в вашей области? Какие задачи выполняют инженеры на производстве?
14. Потребности общества, промышленности в создании электронных средств и их применения в телевидении, связи, медицине, быту, обеспечения безопасности.
15. Приведите примеры инженерных профессий и охарактеризуйте их с творческой точки зрения.
16. Роль радиоэлектроники и радиоаппаратостроения в научно-техническом прогрессе?
17. Предприятия России радиотехнической отрасли.
18. Профессия инженер (направления деятельности, должностные обязанности, плюсы и минусы).
19. Нанотехнологии в военно-промышленном комплексе, медицине, энергетике и Проверено в генераторе 17 коммуникационных технологиях.
20. Переход от микро- к нанoeлектронике.
21. Электронная промышленность в России. Области электроники.
22. Росэлектроника.
23. Электронная промышленность в мире.