

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Трехгорный технологический институт-

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ТТИ НИЯУ МИФИ)

**КАФЕДРА
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ**

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора

Т.В.Труфанова

«25» _____ июня _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУИРОВАНИЯ
ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ»**

Специальность: 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Специализация: Проектирование и технология радиоэлектронных систем и комплексов

Квалификация (степень) выпускника: инженер

Форма обучения: очная

Трехгорный
2025

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели дисциплины

Целями освоения дисциплины «Информационные технологии конструирования электронных средств» являются изучение современных информационных технологий в области проектирования и конструирования электронных средств (ЭС), а также получение навыков работы в системах автоматизированного проектирования (САПР).

1.2 Задачи дисциплины

Задачей дисциплины «Информационные технологии конструирования электронных средств» является обеспечение фундаментальной подготовки и практическое освоение информационно-коммуникационных технологий и инструментальных средств для решения типовых общенаучных задач как в процессе обучения в вузе, так и в последующей профессиональной деятельности.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Информационные технологии конструирования электронных средств» относится к обязательной части блока дисциплин учебного плана. Освоение обучающимися дисциплины опираются на знания, умения и навыки, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин:

- инженерная графика;
- материалы и компоненты электронных средств.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении дисциплины, являются необходимыми для освоения последующих дисциплин:

- технология производства электронных средств;
- управление жизненным циклом электронных средств;
- управление качеством электронных средств;

а также при прохождении учебной, производственной практик и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3 КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Компетенции студента, формируемые в результате освоения учебной дисциплины

Изучение дисциплины «Информационные технологии конструирования электронных средств» направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

- способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2);
- способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативной документацией, соблюдая требования безопасности и экологичности (ПК-7).

3.2 Перечень результатов образования, формируемых дисциплиной, с указанием уровня их освоения

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами (З-УК-2);
- принципы проектирования радиоэлектронных систем и комплексов (З-ПК-7).

уметь:

- разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (У-УК-2);
- разрабатывать конструкторскую и техническую документацию, включая инструкции по эксплуатации, программы испытаний и технические условия с соблюдением требований безопасности и экологичности (У-ПК-7).

владеть:

- методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности (В-УК-2);
- навыками наладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию опытных образцов радиоэлектронных устройств и систем (В-ПК-7).

3.3 Воспитательная работа

Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
Профессиональный модуль		
Профессиональное воспитание	- формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (В17)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты.
	- формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (В18)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.
	- формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Основы научных исследований", «"Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" для: - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств

	исследованиям лженаучного толка (B19)	студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Введение в специальность", "Основы научных исследований", "Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))" для: - формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.
	- формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства (B20); - формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (B21); - формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.
	- формирование культуры информационной безопасности (B23)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.

	УГНС 11.00.00 «Электроника, радиотехника и системы связи»: - формирование навыков коммуникации и командной работы при разработке электронных средств (B27); - формирование культуры безопасности при работе в электромонтажной и электрорадиомонтажной лаборатории (B28)	1. Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин "Основы конструирования электронных средств", "Схемо- и системотехника электронных средств", "Технология производства электронных средств", "Конструирование механизмов и несущих конструкций радиоэлектронных средств", "Конструирование деталей и узлов радиоэлектронных средств» для формирования профессиональной коммуникации, а также привития навыков командной работы за счет использования методов коллективных форм познавательной деятельности, командного выполнения учебных заданий по разработке электронных средств, курсовых работ/проектов и защиты их результатов; 2. Использование воспитательного потенциала учебной практики и профильной дисциплины "Технология поверхностного монтажа" для формирования культуры безопасности при работе в электромонтажной и электрорадиомонтажной лаборатории через выполнение студентами практических заданий.
--	--	---

4 СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины во 2 семестре составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/ п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Макс. балл за раздел*
			Лекции	Лаб. работы	Прак. работы	Самост. работа			
2 семестр									
1	Раздел 1	1-4	4	4	4	12	ЛР1-2	Т1-4	10
2	Раздел 2	5-9	6	4	4	15	ЛР2-8	КР-9	15
3	Раздел 3	10-13	4	4	4	12	ЛР3-12	Т2-13	10
4	Раздел 4	14-18	4	6	6	15	ЛР4-16	КР-17	15
Итого			18	18	18	54			50
Зачет с оценкой			-						50
Итого за семестр									100

4.1 Содержание лекций

Раздел 1. Введение.

Тема 1.1. Определение основных понятий дисциплины и связанных с ними терминов.

Тема 1.2. Роль информационных технологий в проектировании надежных ЭС.

Тема 1.3. Значение фундаментальной и математической подготовки инженера-конструктора-технолога.

Тема 1.4. Общая характеристика информационных технологий.

Тема 1.5. Жизненный цикл ЭС.

Тема 1.6. Иерархическое деление ЭС по конструктивным и функциональным признакам.

Тема 1.7. Представление ЭС или любого физического процесса в ней как методической системы.

Тема 1.8. Входные воздействия, внешние факторы и выходные характеристики.

Тема 1.9. Выполнение требований ТЗ к выходным характеристикам и НТД к нагрузкам на элементы.

Тема 1.10. Понятие параметрической чувствительности выходных характеристик ЭС к изменениям внутренних параметров.

Раздел 2. Системный подход к информационной технологии проектирования ЭС.

Тема 2.1. Системный подход к информационной технологии проектных исследований ЭС.

Тема 2.2. Признаки системного подхода.

Тема 2.3. Основы информационных технологий системного анализа ЭС.

Тема 2.4. Системные принципы математической формализации физических процессов, протекающих в схемах и конструкциях ЭС.

Тема 2.5. Основы математического моделирования в информационных технологиях проектирования ЭС

Тема 2.6. Роль моделей в информационных технологиях проектировании ЭС.

Тема 2.7. Классификация моделей ЭС.

Тема 2.8. Структура связей задач в методологии информационных технологий проектирования ЭС.

Тема 2.9. Информационные технологии синтеза, анализа и оптимизации схем и конструкций ЭС.

Тема 2.10. Информационные технологии исследования разбросов параметров и выходных характеристик ЭС.

Раздел 3. Математические модели электрических, тепловых, механических процессов в схемах и конструкциях.

Тема 3.1. Математические аналогии между физическими процессами.

Тема 3.2. Построение комплексных математических моделей физических процессов, протекавших в схемах и конструкциях ЭС.

Тема 3.3. Аналитические модели в формах нелинейных вектор-функций, дифференциальных уравнений и матричных систем.

Тема 3.4. Построение топологических моделей в формах эквивалентных цепей и ненаправленных графов.

Тема 3.5. Автоматизированная система обеспечения надёжности и качества аппаратуры АСОНИКА

Тема 3.6. Информационные технологии в задачах обеспечения надёжности и качества аппаратуры.

Тема 3.7. Функциональные возможности системы АСОНИКА и ее подсистем.

Тема 3.8. Последовательность математического моделирования физических процессов ЭС в информационной технологии, построенной на системе АСОНИКА.

Тема 3.9. Использование системы АСОНИКА в выпускной квалификационной работе бакалавра.

Раздел 4. Элементы языка программирования и компоненты виртуальных приборов LABVIEW.

Тема 4.1. Элементы языка программирования LabVIEW.

Тема 4.2. LabVIEW-графическая среда программирования. Блок-диаграмма и фронтальная панель виртуального прибора. Палитры инструментов, элементов управления и функций. Типы и форматы данных.

Тема 4.3. Создание приборов. Редактирование и отладка приборов. Цифровые приборы. Цифровые операции и цифровые функции. Логические приборы и логические функции. Строковые приборы. Операции со строковыми переменными.

Тема 4.4. Создание подпрограмм виртуальных приборов (ВП).

Тема 4.5. Подпрограммы ВП. создание иконки ВП и настройка соединительной панели. Использование подпрограмм ВП. Преобразование экспресс-ВП в подпрограмму ВП. превращение выделенной секции блок-диаграммы ВП в подпрограмму ВП

4.2 Тематический план лабораторных работ

Лабораторная работа 1. Ознакомление с интерфейсом и базовыми функциями САПР.

Лабораторная работа 2. Моделирование работы электрической схемы.

Лабораторная работа 3. 3D-визуализация и анализ конструкции печатной платы.

4.3 Тематический план практических работ

1. Создание и редактирование библиотек компонентов.
2. Создание принципиальной электрической схемы.
3. Компоновка и трассировка печатной платы.
4. Формирование конструкторской документации.

4.4 Самостоятельная работа студентов

Самостоятельное изучение лекционного материала по темам:

- 1) жизненный цикл электронных средств (ЭС);
- 2) современные САПР для проектирования ЭС;
- 3) анализ и оптимизация конструкций;
- 4) методы анализа механических характеристик электронных средств;
- 5) методы анализа электрических характеристик электронных средств.

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с компетентностным подходом выпускник вуза должен не просто обладать определенной суммой знаний, а уметь при помощи этих знаний решать конкретные задачи производства.

Учитывая требования ОС НИЯУ МИФИ ВО по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в специализированной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Учебные материалы предъявляются обучающимся для ознакомления и изучения, основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением и контролем конспекта.

Практические занятия проводятся также с применением мультимедийного проектора с разбором типовых решений.

Текущий контроль знаний студентов по отдельным разделам и в целом по дисциплине проводится в форме компьютерного или бумажного тестирования, а также выполнением самостоятельных работ по решению задач.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Фонд оценочных средств позволяет оценить знания, умения, навыки и уровень приобретенных компетенций. Фонд оценочных средств по дисциплине включает:

- 6.1 Комплект заданий для текущего контроля успеваемости.
- 6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1. Советов, Б. Я. Информационные технологии: учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 414 с. – (Высшее образование). – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/582766>.

2. Черткова, Е. А. Компьютерные технологии обучения: учебник для вузов / Е. А. Черткова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 245 с. – (Высшее образование). – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/584740>.

3. Черткова, Е. А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем: учебник для вузов / Е. А. Черткова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 146 с. – (Высшее образование). – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/584957>.

4. Советов, Б. Я. Информационные технологии: учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 414 с. – (Высшее образование). – Текст: электронный //

Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/582766>.

7.2. Дополнительная литература

1. Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии: учебник для вузов / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 318 с. – (Высшее образование). – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/582607>.

2. Бессмертный, И. А. Основы научных исследований в области информационных систем и технологий: учебник для вузов / И. А. Бессмертный. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 110 с. – (Высшее образование). – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/590179>.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Кабинет информатики для проведения лекций и практических занятий:

Доступ к сети Интернет;

Комплект мультимедийного оборудования:

Проектор EPSON;

Экран настенный;

Автоматизированное рабочее место преподавателя: процессор Intel Pentium CPU, оперативная память объемом 4 Гб;

Автоматизированные рабочие места на 10 обучающихся с конфигурацией: процессор Core i3, оперативная память объемом 4 Гб с возможностью подключения к сети «Интернет» (обеспечены лицензионным и свободно распространяемым программным обеспечением, в том числе отечественного производства);

Стол преподавателя;

Стул преподавателя;

Столы компьютерные – 10 шт.;

Стулья компьютерные – 10 шт.

Лаборатория информационных ресурсов:

12 посадочных мест;

Доступ к сети Интернет;

Комплект мультимедийного оборудования:

Проектор EPSON;

Экран настенный;

Маркерная доска;

Многофункциональное устройство (МФУ) формата А4;

Автоматизированное рабочее место преподавателя с конфигурацией: процессор Core i5, оперативная память объемом 16 Гб;

Автоматизированные рабочие места на 5 обучающихся с конфигурацией: процессор Core i5, оперативная память объемом 16 Гб;

Автоматизированные рабочие места на 5 обучающихся с конфигурацией: процессор Core i7, оперативная память объемом 16 Гб;

Ноутбук Dell Inspiron i5, оперативная память объемом 8 Гб – 2 шт.

с возможностью подключения к сети «Интернет» (обеспечены лицензионным и свободно распространяемым программным обеспечением, в том числе отечественного производства).

Помещение для самостоятельной работы.

Библиотека ТТИ НИЯУ МИФИ, читальный зал с выходом в сеть Интернет и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде:

Персональный компьютер (обеспечен лицензионным и свободно распространяемым программным обеспечением, в том числе отечественного производства) – 10 шт.;

Проектор;

Экран;

Принтер;

Выставочные шкафы- 4 шт.,

Столы ученические - 12 шт.,

Стулья ученические - 24 шт.