

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)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ТТИ НИЯУ МИФИ

_____ Т.И. Улитина

«26» _____ июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУИРОВАНИЯ
ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ»**

Направление подготовки: 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Профиль подготовки: Проектирование и технология радиоэлектронных средств

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Трехгорный
2024

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины являются:

- изучение моделей и моделирования схем и конструкций на этапе проектирования;
- изучение принципов системного подхода к автоматизации проектирования ЭС;
- изучение методов математического моделирования широкого класса аппаратуры, включая микроэлектронные устройства;
- изучение инженерных методов расчета систем вибро- и теплозащиты и комплексный анализ тепловых тепловых и вибрационных характеристик с применением ЭВМ и САПР;
- овладение практическими навыками в области проектирования ЭС и разработки конструкторской документации;
- овладение практическими навыками в области информационных технологий проектирования ЭС с применением математического моделирования на ЭВМ.

1.1 Цели дисциплины

- изучение информационных моделей влияния внешних и внутренних факторов, воздействующих на ЭС, при их эксплуатации, транспортировании и хранении с целью обоснованного выбора и моделирования схем и конструкций на этапе проектирования;
- - изучение принципов системного подхода к автоматизации проектирования ЭС и его теоретическое обоснование на основе классических положений теоретической механики, теплопередачи и аэрогидромеханики, позволяющих обеспечивать эффективность и качество проектируемой аппаратуры;
- - изучение методов математического моделирования широкого класса аппаратуры, включая микроэлектронные устройства с применением микропроцессоров, при тепловых и механических воздействиях с учетом назначения и условий эксплуатации, взаимного влияния конструктивных и электрических параметров;
- - изучение инженерных методов расчета систем вибро- и теплозащиты и комплексный анализ тепловых тепловых и вибрационных характеристик основанном на электротепловом и электромеханическом моделировании с применением ЭВМ и САПР;
- - овладение практическими навыками в области проектирования ЭС и разработки конструкторской документации, включая проведение тепловых и механических

расчетов с использованием нормативно-технической и справочной документации, отраслевых стандартов и др;

- - овладение практическими навыками в области информационных технологий проектирования ЭС с применением математического моделирования на ЭВМ.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами дисциплины «Информационные технологии конструирования электронных средств» являются обеспечение фундаментальной подготовки и практическое освоение информационно-коммуникационных технологий и инструментальные средства для решения типовых общенаучных задач, как в процессе обучения в вузе, так и в последующей профессиональной деятельности и для организации своего труда.

· МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Преподавание курса «Информационные технологии конструирования электронных средств» (Б1.Б.20) базируется на знании дисциплин математического цикла и информационных технологий.

Знания и практические навыки, полученные по завершению освоения программы учебной дисциплины используются при решении задач инженерных дисциплин, а также при разработке курсовых работ, проектов и выпускной квалификационной (бакалаврской) работы.

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

3.1 Общепрофессиональные и профессиональные компетенции

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

общепрофессиональных (ОПК):

- способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности (ОПК-3);
- способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации (ОПК-4).

профессиональных (ПК):

- способен проводить контроль электрических параметров активной части схемы и трассировки коммутационных плат изделий (ПК-2.3).

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации основные принципы моделирования бизнес-процессов;
- современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации;

- функциональные характеристики изделия, установленные в технической документации, правила настройки и регулировки контрольно-измерительных инструментов и приборов для контроля параметров изделий

уметь:

- использовать возможности вычислительной техники, программного обеспечения, средств защиты информации для решения практических задач;
- использовать современные средства автоматизации разработки и выполнения текстовой и конструкторско-технологической документации;
- выполнять методики измерения параметров активной части схемы с учетом электрических параметров корпуса и трассировки коммутационных плат изделий, формировать базу данных измерений параметров активной части схемы с учетом электрических параметров корпуса и трассировки коммутационных плат изделий.

владеть:

- навыками использования современных информационных технологий и программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности;
- навыками соблюдения требований информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения;
- навыками разработки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации с использованием современных компьютерных технологий;
- навыками статистической обработки измеренных параметров активной части схемы с учетом электрических параметров корпуса и трассировки коммутационных плат изделий.

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	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

	последствия (B17)	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 (B18)	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 исследованиям лженаучного толка (B19)	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 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

	- 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)	открытий и теорий. 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

4.1 Содержание лекций

3 семестр

Раздел 1 Введение.

Основные понятия.

Определение основных понятий дисциплины и связанных с ними терминов.

Роль информационных технологий в проектировании надежных ЭС.

Значение фундаментальной и математической подготовки инженера-конструктора-технолога.

Предмет, цель и задачи дисциплины.

Характеристика материала дисциплины и его структура.

Общая характеристика информационных технологий

Жизненный цикл ЭС.

Иерархическое деление ЭС по конструктивным и функциональным признакам.

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

Входные воздействия, внешние факторы и выходные характеристики.

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

Понятие параметрической чувствительности выходных характеристик ЭС к изменениям внутренних параметров.

Раздел 2 Системный подход к информационной технологии проектирования ЭС

Системный подход к информационной технологии проектных исследований ЭС.

Признаки системного подхода.

Основы информационных технологий системного анализа ЭС.

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

Основы математического моделирования в информационных технологиях проектирования ЭС

Роль моделей в информационных технологиях проектировании ЭС.

Классификация моделей ЭС.

Структура связей задач в методологии информационных технологий проектирования ЭС.

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

Информационные технологии исследования разбросов параметров и выходных характеристик ЭС.

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

Математические аналогии между физическими процессами.

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

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

Построение топологических моделей в формах эквивалентных цепей и ненаправленных графов.

Автоматизированная система обеспечения надёжности и качества аппаратуры АСОНИКА

Информационные технологии в задачах обеспечения надёжности и качества аппаратуры.

Функциональные возможности системы АСОНИКА и ее подсистем.

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

Использование системы АСОНИКА в выпускной квалификационной работе бакалавра.

Образовательные технологии

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

Введение в дисциплину. Элементы языка программирования LabVIEW.

Содержание, задачи и организация изучения дисциплины. Литература.

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

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

Создание подпрограмм виртуальных приборов (ВП).

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 со средой разработки LabVIEW и основными принципами создания виртуальных приборов.

Лабораторная работа 2. Моделирование и отображение дискретных процессов.

Лабораторная работа 3. Узлы свойств.

4.3 Самостоятельная работа студентов

1. Самостоятельное задание № 1. Геометрическое моделирование и проектирование 3D моделей, состоящей из нескольких деталей (тематика по выбору студента из предложенных вариантов).
2. Самостоятельное задание № 2. Моделирование физических процессов (тематика по выбору студента из предложенных вариантов).
3. Подготовка к лабораторным работам.
4. Подготовка к промежуточному и рубежному контролю (по дисциплинам, вынесенным на аттестацию).

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 направлению подготовки 11.03.03 "Конструирование и технология электронных средств", 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.

Лабораторные работы проводятся в лаборатории за компьютерами. Все лабораторные работы выполняются фронтально. За 2-3 дня до проведения лабораторных работ студентам выдается их описание для изучения, перед началом работ проводится тестирование студентов для проверки их готовности к выполнению лабораторных работ.

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. Инженерная 3D-компьютерная графика : учебник и практикум для вузов / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 596 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20464-3. — URL : <https://urait.ru/bcode/558191>.
- 2. Боресков, А. В. Основы компьютерной графики : учебник и практикум для вузов / А. В. Боресков, Е. В. Шикин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 219 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13196-3. — URL : <https://urait.ru/bcode/560176>

7.2. Дополнительная литература

- 1. Колошкина, И. Е. Компьютерная графика : учебник и практикум для вузов / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев, С. А. Дмитроченко. — 4-е изд., перераб. и доп. —

Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 237 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17757-2. — URL : <https://urait.ru/bcode/561854>

2. Инженерная и компьютерная графика : учебник и практикум для вузов / под общей редакцией Р. Р. Анамовой, С. А. Леоновой, Н. В. Пшеничной. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 226 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16486-2. — URL : <https://urait.ru/bcode/561231>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповые и индивидуальные консультации, текущего контроля, промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.

ТТИ НИЯУ МИФИ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий представлены на официальном сайте ТТИ НИЯУ МИФИ: <http://tti-mephi.ru/ttimephi/sveden/objects>