

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
«31» августа 2021 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
2021

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 Обще профессиональные и профессиональные компетенции

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

обще профессиональных (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

<p>последствия (B17)</p>	<p>и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок.</p> <p>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.</p>
<p>- формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)</p>	<p>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.</p>
<p>- формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)</p>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Основы научных исследований", «"Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Введение в специальность", "Основы научных исследований", "Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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

<p>- формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства (B20);</p> <p>- формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (B21);</p> <p>- формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22)</p>	<p>открытий и теорий.</p> <p>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.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для:</p> <p>- 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.</p>
<p>- формирование культуры информационной безопасности (B23)</p>	<p>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.</p>
<p>УГНС 11.00.00 «Электроника, радиотехника и системы связи»:</p> <p>- формирование навыков коммуникации и командной работы при разработке электронных средств (B27);</p> <p>- формирование культуры безопасности при работе в электромонтажной и электрорадиомонтажной лаборатории (B28)</p>	<p>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</p>

		их результатов; 2. Использование воспитательного потенциала учебной практики и профильной дисциплины "Технология поверхностного монтажа" для формирования культуры безопасности при работе в электроустановках и электрорадиомонтажной лаборатории через выполнение студентами практических заданий.
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4 СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины в 3 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				
Семестр 3										
1	Раздел 1	1-4	4	4	4	6	ЛР1	Т	10	
2	Раздел 2	5-8	4	4	4	7	ЛР2	КР	15	
3	Раздел 3	9-12	4	4	4	7	ЛР3	ЛР4	10	
4	Раздел 4	13-18	6	6	6	7	-	РГР	15	
Итого			18	18	18	27			50	
Экзамен			27						50	
Итого за семестр									100	

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

Перечень оценочных средств, используемых для текущей аттестации

Код	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
3 семестр			
Т	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
КР	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
ЛР1	Лабораторная работа №1	Средства проверки умений и навыков применения на практике теоретических знаний	Методическое руководство
ЛР2	Лабораторная работа №2		
ЛР3	Лабораторная работа №3		
ЛР4	Лабораторная работа №4		
РГР	Расчетно-графическая работа	Комплексная проверка освоения всего материала курса	Руководство к расчетно-графической работе

Расшифровка компетенций через планируемые результаты обучения

Связь между формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения представлена в следующей таблице:

Код	Проектируемые результаты освоения дисциплины и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки
	Знать (З)	Уметь (У)	Владеть (В)	
ОПК-3	31	У1	В1	3 семестр: Т, КР, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, РГР
ОПК-4	32	У2	В2, В3	3 семестр: Т, КР, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, РГР
ПК-2.3	33	У3	В4	3 семестр: Т, КР, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, РГР

Этапы формирования компетенций

Раздел	Темы занятий	Коды компетенций	Знания, умения и навыки	Виды аттестации		
				Текущий контроль – неделя	Аттестация раздела – неделя	Промежуточная аттестация
3 семестр						
Раздел 1	<p>Основные понятия. Определение основных понятий дисциплины и связанных с ними терминов.</p> <p>Роль информационных технологий в проектировании надежных ЭС.</p> <p>Значение фундаментальной и математической подготовки инженера-конструктора-технолога.</p> <p>Предмет, цель и задачи дисциплины.</p> <p>Характеристика материала дисциплины и его структура.</p> <p>Общая характеристика информационных технологий</p> <p>Жизненный цикл ЭС.</p> <p>Иерархическое деление ЭС по конструктивным и</p>	ОПК-3 ОПК-4 ПК-2.3	31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4	ЛР1	Т	экзамен

	<p>функциональным признакам.</p> <p>Представление ЭС или любого физического процесса в ней как методической системы.</p> <p>Входные воздействия, внешние факторы и выходные характеристики.</p> <p>Выполнение требований ТЗ к выходным характеристикам и НТД к нагрузкам на элементы.</p> <p>Понятие параметрической чувствительности выходных характеристик ЭС к изменениям внутренних параметров.</p>					
<p>Раздел 2</p>	<p>Системный подход к информационной технологии проектирования ЭС</p> <p>Системный подход к информационной технологии проектных исследований ЭС.</p> <p>Признаки системного подхода.</p> <p>Основы информационных технологий системного анализа ЭС.</p> <p>Системные принципы математической формализации физических процессов, протекающих в схемах и конструкциях ЭС.</p> <p>Основы математического моделирования в информационных технологиях</p>	<p>ОПК-3</p> <p>ОПК-4</p> <p>ПК-2.3</p>	<p>31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4</p>	<p>ЛР2</p>	<p>КР</p>	

	<p>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.</p>					
Раздел 3	<p>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.</p>	<p>ОПК-3 ОПК-4 ПК-2.3</p>	<p>31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4</p>	<p>ЛР3</p>	<p>ЛР4</p>	

	<p>Автоматизированная система обеспечения надёжности и качества аппаратуры АСОНИКА</p> <p>Информационные технологии в задачах обеспечения надёжности и качества аппаратуры.</p> <p>Функциональные возможности системы АСОНИКА и ее подсистем.</p> <p>Последовательность математического моделирования физических процессов ЭС в информационной технологии, построенной на системе АСОНИКА.</p> <p>Использование системы АСОНИКА в выпускной квалификационной работе бакалавра.</p> <p>Образовательные технологии</p>					
Раздел 4	<p>Введение в дисциплину.</p> <p>Элементы языка программирования LabVIEW.</p> <p>Содержание, задачи и организация изучения дисциплины.</p> <p>Литература.</p> <p>LabVIEW-графическая среда программирования.</p> <p>Блок-диаграмма и фронтальная панель виртуального прибора. Палитры инструментов, элементов управления и функций. Типы и форматы данных.</p> <p>Создание приборов.</p> <p>Редактирование и отладка приборов.</p> <p>Цифровые приборы.</p>	<p>ОПК-3</p> <p>ОПК-4</p> <p>ПК-2.3</p>	<p>31, 32,</p> <p>33, У1,</p> <p>У2, У3,</p> <p>У4, В1,</p> <p>В2, В3,</p> <p>В4</p>	-	РГР	

	<p>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</p>					
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--

Шкала оценки образовательных достижений

Код	Вид оценочного средства	Критерии	Балл	Макс. балл– мин. балл
Т	Тестовое задание	выставляется студенту, если 90-100% тестовых вопросов выполнено правильно	10	10 – 6
		выставляется студенту, если 80-89% тестовых задач выполнено правильно	8	
		выставляется студенту, если 60-79% тестовых задач выполнено правильно	6	
		при ответе студента менее, чем на 60% вопросов тестовое задание не зачитывается и у студента образуется долг, который должен быть закрыт в течение семестра или на зачетной неделе	<6	
РГР	Расчетно-графическая работа	выставляется студенту, если 90-100% работы выполнено правильно	15-14	15 – 9
		выставляется студенту, если 80-89% работы выполнено правильно	13-11	
		выставляется студенту, если 60-79% работы выполнено правильно	10-9	
		при выполнении студентом менее, чем 60% задания работа не зачитывается и у студента образуется долг, который должен быть закрыт в течение семестра или на зачетной неделе	<9	
КР1	Контрольная работа	выставляется студенту, если все задания решены верно	15	15 – 9
		выставляется студенту, если почти все решено верно	13	

		выставляется студенту, если работа больше половины выполнена верно	10	
		выставляется студенту, если работа больше половины выполнена верно, но есть небольшие недочеты	9	
		выставляется студенту, во всех остальных случаях	<9	
Э	Экзамен	выставляется студенту при правильно написанном билете и при ответе на все дополнительные вопросы по курсу с незначительными неточностями, которые студент должен устранить в процессе беседы с преподавателем, в рамках которой он демонстрирует углубленное понимание предмета и владение ключевыми знаниями, умениями и навыками, предусмотренными данной дисциплиной	40-50	50 – 30
		выставляется студенту при правильно написанном билете и при ответе на часть дополнительных вопросов по курсу с демонстрацией базовых знаний, умений и навыков, предусмотренных данной дисциплиной	35-39	
		выставляется студенту при написанных ответах на вопросы билета (допускается содержание некоторых неточностей) и демонстрации базовых знаний, умений и навыков по данной дисциплине	30-34	
		если студент не написал ответ хотя бы на один из вопросов билета и не может ответить на дополнительные компетентностно–ориентированные вопросы	<30	

Шкала оценки лабораторных работ

5 баллов – все расчеты произведены верно, присутствуют нужные схемы и рисунки, указаны ключевые формулы, правильно сделан вывод, работа оформлена аккуратно;

4 балла - все расчеты произведены верно, присутствуют нужные схемы и рисунки, указаны ключевые формулы, сделан ошибочный вывод, работа оформлена аккуратно;

3 балла – работа оформлена небрежно, рисунки и схемы не отражают сути происходящих явлений, либо вообще отсутствуют, но при этом все расчеты произведены верно, указаны ключевые формулы, правильно сделан вывод;

2 балла – указаны нужные формулы, расчеты произведены верно, но вывод и изображения отсутствуют;

1 балл – нужные формулы указаны, но расчет произведен не правильно, вывод и рисунки либо отсутствуют, либо не верны.

5 баллов	Отлично	Тема освоена полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы.
----------	---------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4 балла	Хорошо	Теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно.
3 балла	Удовлетворительно	Теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы.
Меньше 3 баллов	Неудовлетворительно	Очень слабые знания, недостаточные для понимания темы, имеется большое количество основных ошибок и недочетов.

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:

Оценка по 5-балльной шкале	Сумма баллов за разделы	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
4 – «хорошо»	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D
3 – «удовлетворительно»	65-69	E
	60-64	F
2 – «неудовлетворительно»	Ниже 60	F

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице указанной ниже

Оценка по 5-балльной шкале – оценка по ECTS	Сумма баллов за разделы	Требования к усвоению сформированности компетенций дисциплины
«отлично» – A	90 ÷ 100	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
«хорошо» – D, C, B	70 ÷ 89	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
«удовлетворительно» – E, D	60 ÷ 69	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает

		неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
«неудовлетворительно» – F	менее 60	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Вопросы к экзамену

1. Что такое «система» с математической (абстрактной) и технической точек зрения?
2. В чем смысл системного подхода в информационной технологии проектирования ЭС?
3. Какие физические процессы, протекающие в ЭС, подлежат системному анализу?
4. Какие подсистемы можно выделить в ЭС при системном исследовании?
5. Признаки системного подхода.
6. Условное изображение информационного процесса как системы.
7. Дайте понятие параметрической чувствительности и запишите различного вида ФЧ.
8. Что такое матрица чувствительности и её роль в информационной технологии связи между собой вариации выходных характеристик и внутренних параметров системы?
9. Запишите уравнение погрешностей и раскройте его информационные составляющие.
10. Роль ФЧ при построении исходных расчетных моделей физических процессов в информационной технологии.
11. Три рода расчетных задач информационной технологии проектирования ЭС и принципы их решения с применением исследований параметрической чувствительности.
12. Понятие расчетной модели; унификация расчетных моделей как предпосылка системного подхода в математическом моделировании.
13. Сформулируйте принципы построения электрических (механических, тепловых) моделей ЭС.

14. Приведите классификацию расчетных моделей ЭС.
15. Информационные понятия аналитической, структурной, топологической и морфологической расчетных моделей.
16. Сущность принципа непосредственного анализа исходной модели для получения отдельных ФЧ.
17. Получение ФЧ методом вариаций и методом планированного эксперимента.
18. Сущность принципа построения дополнительных моделей для получения вектора ФЧ всех выходных характеристик к изменению одного параметра.
19. Сущность принципа автономного анализа двух моделей для получения вектора ФЧ одной выходной характеристики к изменению всех внутренних параметров.
20. Сущность принципа суммирования переменных величин тандем-модели для получения матрицы чувствительности.
21. Какова роль физических моделей в информационной технологии проектирования ЭС?
22. Что такое информационная модель ЭС?
23. В чем состоит главное гносеологическое условие математического моделирования в информационной технологии проектирования ЭС?
24. Какова роль инженера в математическом моделировании ЭС с помощью ЭВМ?
25. Охарактеризуйте кратко три формы аналитических моделей ЭС.
26. Как перевести матричную форму аналитической модели в форму системы дифференциальных уравнений?
27. Проведите вывод аналитической тепловой модели в форме системы дифференциально-алгебраических уравнений для конструкции узла управления на варикондах.
28. В чем сходство и в чем различие структурных и топологических моделей ЭС, изображаемых в формах графов?
29. Получите правила эквивалентных преобразований структурных моделей в форме блок-схем.
30. Осуществите переход от аналитической модели электрического процесса прохождения перекрестной помехи в печатном монтаже цифрового ЭС непосредственно к структурной модели в форме блок-схемы.

31. Опишите информационную сущность топологических расчетных моделей, представляемых в форме эквивалентных цепей (электрических, механических или тепловых).
32. Между какими величинами электрических, механических и тепловых процессов существует аналогия и какова роль электромеханической и электротепловой аналогий в унификации топологических расчетных моделей ЭС?
33. Какие ветви топологических моделей механических процессов в амортизированном блоке и в печатном узле несут информацию об основных реологических свойствах: инерцию, упругость, демпфирование колебаний (рассеивание энергии)?
34. Как от топологической информационной модели перейти к морфологической?
35. Какую информацию содержит в себе морфологическая модель.
36. Информационный смысл синтеза, анализа и оптимизация ЭС.
37. Дайте определения этих понятий и поясните их смысл на примерах. Почему задачи синтеза и анализа информационно неразделимы?
38. Какова в них роль функций чувствительности?
39. В чем отличие расчетных задач от эвристических в информационной технологии проектирования ЭС?
40. Какова последовательность задач синтеза, анализа и оптимизации при выборе и обосновании структур ЭС в информационной технологии проектирования?
41. Изложите сущность методов пробных вариантов и прототипов для синтеза первоначальных вариантов конструкций в информационной технологии проектирования ЭС?
42. В какой последовательности выполняются аналитический, структурный, топологический и морфологический синтез и анализ?
43. Назовите причины появления обратных информационных связей в этой последовательности.
44. По каким критериям в информационной технологии проектирования ЭС осуществляется выбор варианта конструкторско-технологического решения?
45. Как в них используются функции чувствительности?

46. Напишите основные уравнения для математических ожиданий и средних квадратических отклонений, которые лежат в основе исследований технологических и эксплуатационных разбросов параметров в информационной технологии проектирования ЭС?
47. Получите информационные соотношения между допусками, математическими ожиданиями и средними квадратическими отклонениями параметра и его погрешностью.
48. Поставьте задачу исследования стабильности ЭС в информационной технологии проектирования ЭС?
49. Поставьте задачу исследования технологической серийнопригодности ЭС в информационной технологии проектирования ЭС и напишите формулу расчета процента выхода годных изделий .
50. Поставьте задачу исследования надежности по постепенным отказам в информационной технологии проектирования ЭС?
51. Опишите три группы задач повышения качества и надежности ЭС в информационной технологии проектирования?
52. Какая информация содержится в матрице относительных ФЧ при решении вопросов регулировки, настройки и подготовки программы испытаний?
53. Покажите основное свойство уравнений чувствительности, используемое для повышения эффективности синтеза и анализа конструкций в информационной технологии проектирования ЭС?

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература:

1. Инженерная и компьютерная графика: учебник и практикум для вузов [Электронный ресурс] / Р. Р. Анамова [и др.]; под общей редакцией Р. Р. Анамовой, С. А. Леоновой, Н. В. Пшеничновой. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 246 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/470037>.

2. Лаврищева Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем: учебник для вузов [Электронный ресурс] / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 432 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/470923>.
3. Черткова Е. А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем: учебник для вузов [Электронный ресурс] / Е. А. Черткова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 147 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/471564>.
4. Советов Б. Я. Информационные технологии: учебник для вузов [Электронный ресурс] / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 327 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/488865>.

7.2. Дополнительная литература

1. Загорулько Ю. А. Искусственный интеллект. Инженерия знаний: учебное пособие для вузов / Ю. А. Загорулько, Г. Б. Загорулько. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 93 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/474429>.
2. Подбельский В. В. Программирование. Базовый курс C#: учебник для вузов [Электронный ресурс] / В. В. Подбельский. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 369 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/450868>.
3. Управление программными проектами: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / В. Е. Гвоздев [и др.]; под редакцией Р. Ф. Маликова. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 167 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/477333>.

7.3 Интернет ресурсы

№	Наименование ресурса	Интернет-ссылка на ресурс
1	Электронная библиотечная система ЮРАЙТ	https://urait.ru/

2	Электронная библиотечная система «Лань» ООО "Издательство Лань"	e.lanbook.com
3	Электронная библиотечная система IPR BOOKS	https://www.iprbookshop.ru/
4	Электронная библиотечная система eLIBRARY ООО "РУНЭБ"	http://elibrary.ru
5	Научные полнотекстовые ресурсы издательства Springer (архив) Springer Customer Service Center GmbH, обеспечение доступа ФГБУ "ГПНТБ России"	http://link.springer.com/
6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/
7.	Вебсайт электроники	http://www.goldcrocus.ru/pc/elektro-tex.ru/index.html
8.	Электрика для всех. Статьи.	http://www.nr-labs.ru/clauses.html
9.	Электромеханика	https://elektromehnika.org/publ/stati_po_ehlektrotekhni ke/2
10.	SCI-ARTICL	https://sci-article.ru/gryps.php?i=elektrotehnika

7.4 Периодические издания

1. ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ РЕГИОНОВ - Режим доступа:
https://elibrary.ru/title_about.asp?id=28126 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ЭБС.
2. ИНФОРМАТИКА И ОБРАЗОВАНИЕ - Режим доступа:
https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=8739 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ЭБС.
3. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – Режим доступа:
http://elibrary.ru/title_about.asp?id=8742 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ЭБС.
4. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ – Режим доступа:
https://elibrary.ru/title_about.asp?id=28889 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ЭБС.
5. МИР ПК - Режим доступа: https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=8860 – Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ЭБС.

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://ttimephi.ru/ttimephi/sveden/objects>