

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»

Специальность: 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Специализация: Проектирование и технология радиоэлектронных систем и комплексов

Квалификация (степень) выпускника: инженер

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.22) 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 Общефессиональные и профессиональные компетенции

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

– способен в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей (УКЦ-1);

– способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач (УКЦ-2);

– способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций (УКЦ-3).

– способен к логическому мышлению, обобщению, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения, освоению работы на современном измерительном, диагностическом и технологическом оборудовании, используемом для решения различных научно-технических задач в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-3);

– способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-7);

– способен использовать современные программные и инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и профессиональных задач (ОПК-8).

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также основные приемы и нормы социального взаимодействия и технологии межличностной и групповой коммуникации с использованием дистанционных технологий;

– методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности;

– основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни с использованием цифровых средств;

– методы решения задач анализа и расчета характеристик радиоэлектронных систем и устройств с применением современного измерительного, диагностического и технологического оборудования;

– современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации;

– методы и алгоритмы моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах.

уметь:

– выбирать современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе и применять

основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды с использованием дистанционных технологий;

- применять методики поиска, сбора и обработки информации;
- с использованием цифровых средств осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности;
- эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств;
- подготавливать научные публикации на основе результатов исследований;
- решать стандартные задачи профессиональной деятельности с помощью современных средств автоматизации;
- пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов.

владеть:

- навыками применения современных информационных технологий и цифровых средств коммуникации, в том числе отечественного производства, а также методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде с использованием дистанционных технологий;
- методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности;
- методами управления собственным временем, технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков;
- методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни с использованием цифровых средств;
- навыками использования методов решения различных научно-технических задач в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий;

- навыками применения современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий при решении задач профессиональной деятельности;
- средствами разработки и создания имитационных моделей с помощью стандартных пакетов прикладных программ.

3.3 Воспитательная работа

Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
Естественнонаучный и общепрофессиональный модули		
Профессиональное и трудовое воспитание	- формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (B14)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для: - формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "Экономика и управление производством", "Инновационная экономика и технологическое предпринимательство", "Правоведение" для: - формирования навыков системного видения роли и значимости выбранной профессии в социально-экономических отношениях через контекстное обучение
	- формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии (B15)	Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для: - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума.

	- формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности (B16)	Использование воспитательного потенциала дисциплин "Системы автоматизированного проектирования", "Курсовой проект: системы автоматизированного проектирования"/", "Курсовая работа: системы автоматизированного проектирования", "Инженерная и компьютерная графика", "Основы конструирования электронных средств", "Курсовой проект: основы конструирования электронных средств"/"Курсовая работа: основы конструирования электронных средств", "Компьютерная графика", "Прикладная механика (теория механизмов приборов)", "Курсовой проект: прикладная механика (теория механизмов приборов)", "Детали машин и основы конструирования", "Технология машиностроения", "Курсовой проект: технология машиностроения", "Техническая механика (детали машин и основы конструирования)", "Курсовой проект: Техническая механика (детали машин и основы конструирования)", "Теория решения изобретательских задач" для формирования навыков владения эвристическими методами поиска и выбора технических решений в условиях неопределенности через специальные задания (методики ТРИЗ, морфологический анализ, мозговой штурм и др.), культуры инженера-разработчика через организацию проектной, в том числе самостоятельной работы обучающихся с использованием программных пакетов.
Интеллектуальное воспитание	- формирование культуры умственного труда (B11)	Использование воспитательного потенциала дисциплин гуманитарного, естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального модуля для формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы и др.

4 СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины в 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	работа			
Семестр 2										

1	Раздел 1	1-4	4	4	4	6	ЛР1	Т	10
2	Раздел 2	5-8	4	4	4	4	ЛР2	КР	15
3	Раздел 3	9-12	4	4	4	4	ЛР3	ЛР4	10
4	Раздел 4	13-18	6	6	6	4	-	РГР	15
Итого			18	18	18	18			50
Экзамен			36						50
Итого за семестр									100

4.1 Содержание лекций

2 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 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», реализация компетентного 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
2 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)	
УКЦ-1	31, 32, 33, 34, 35, 36	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7	В1, В2, В3, В4, В5, В6, В7	2 семестр: Т, КР, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, РГР
УКЦ-2	31, 32, 33, 34, 35, 36	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7	В1, В2, В3, В4, В5, В6, В7	2 семестр: Т, КР, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, РГР
УКЦ-3	31, 32, 33, 34, 35, 36	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7	В1, В2, В3, В4, В5, В6, В7	2 семестр: Т, КР, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, РГР
ОПК-3	31, 32, 33, 34, 35, 36	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7	В1, В2, В3, В4, В5, В6, В7	2 семестр: Т, КР, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, РГР
ОПК-7	31, 32, 33, 34, 35, 36	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7	В1, В2, В3, В4, В5, В6, В7	2 семестр: Т, КР, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, РГР
ОПК-8	31, 32, 33, 34, 35, 36	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7	В1, В2, В3, В4, В5, В6, В7	2 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
2 семестр						

Раздел 1	<p>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.</p>	УКЦ-1, УКЦ-2, УКЦ-3, ОПК-3, ОПК-7, ОПК-8	31, 32, 33, 34, 35, 36, У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, В1, В2, В3, В4, В5, В6, В7	ЛР1	Т	Зачет с оценкой
Раздел 2	<p>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</p>	УКЦ-1, УКЦ-2, УКЦ-3, ОПК-3, ОПК-7, ОПК-8	31, 32, 33, 34, 35, 36, У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, В1, В2, В3, В4, В5, В6, В7	ЛР2	КР	

	<p>процессов, протекающих в схемах и конструкциях ЭС. Основы математического моделирования в информационных технологиях проектирования ЭС Роль моделей в информационных технологиях проектирования 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>					
<p>Раздел 3</p>	<p>Математические модели электрических, тепловых, механических процессов в схемах и конструкциях Математические аналогии между физическими процессами. Построение комплексных математических моделей физических процессов, протекающих 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</p>	<p>УКЦ-1, УКЦ-2, УКЦ-3, ОПК-3, ОПК-7, ОПК-8</p>	<p>31, 32, 33, 34, 35, 36, У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, В1, В2, В3, В4, В5, В6, В7</p>	<p>ЛР3</p>	<p>ЛР4</p>	

	<p>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</p>					
Раздел 4	<p>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</p>	<p>УКЦ-1, УКЦ-2, УКЦ-3, ОПК-3, ОПК-7, ОПК-8</p>	<p>31, 32, 33, 34, 35, 36, У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, В1, В2, В3, В4, В5, В6, В7</p>	-	РГР	

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	
ЗО	Зачет с оценкой	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	D
	60-64	E
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 твёрдо 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 зачету с оценкой

1. Примерный перечень вопросов для оценки качества освоения дисциплины.
2. Что такое «система» с математической (абстрактной) и технической точек зрения?
3. В чем смысл системного подхода в информационной технологии проектирования ЭС?
4. Какие физические процессы, протекающие в ЭС, подлежат системному анализу?
5. Какие подсистемы можно выделить в ЭС при системном исследовании?
6. Признаки системного подхода.
7. Условное изображение информационного процесса как системы.
8. Дайте понятие параметрической чувствительности и запишите различного вида ФЧ.
9. Что такое матрица чувствительности и её роль в информационной технологии связи между собой вариации выходных характеристик и внутренних параметров системы?
10. Запишите уравнение погрешностей и раскройте его информационные составляющие.
11. Роль ФЧ при построении исходных расчетных моделей физических процессов в информационной технологии.

12. Три рода расчетных задач информационной технологии проектирования ЭС и принципы их решения с применением исследований параметрической чувствительности.
13. Понятие расчетной модели; унификация расчетных моделей как предпосылка системного подхода в математическом моделировании.
14. Сформулируйте принципы построения электрических (механических, тепловых) моделей ЭС.
15. Приведите классификацию расчетных моделей ЭС.
16. Информационные понятия аналитической, структурной, топологической и морфологической расчетных моделей.
17. Сущность принципа непосредственного анализа исходной модели для получения отдельных ФЧ.
18. Получение ФЧ методом вариаций и методом планированного эксперимента.
19. Сущность принципа построения дополнительных моделей для получения вектора ФЧ всех выходных характеристик к изменению одного параметра.
20. Сущность принципа автономного анализа двух моделей для получения вектора ФЧ одной выходной характеристики к изменению всех внутренних параметров.
21. Сущность принципа суммирования переменных величин тандем-модели для получения матрицы чувствительности.
22. Какова роль физических моделей в информационной технологии проектирования ЭС?
23. Что такое информационная модель ЭС?
24. В чем состоит главное гносеологическое условие математического моделирования в информационной технологии проектирования ЭС?
25. Какова роль инженера в математическом моделировании ЭС с помощью ЭВМ?
26. Охарактеризуйте кратко три формы аналитических моделей ЭС.
27. Как перевести матричную форму аналитической модели в форму системы дифференциальных уравнений?
28. Проведите вывод аналитической тепловой модели в форме системы дифференциально-алгебраических уравнений для конструкции узла управления на варикондах.

29. В чем сходство и в чем различие структурных и топологических моделей ЭС, изображаемых в формах графов?
30. Получите правила эквивалентных преобразований структурных моделей в форме блок-схем.
31. Осуществите переход от аналитической модели электрического процесса прохождения перекрестной помехи в печатном монтаже цифрового ЭС непосредственно к структурной модели в форме блок-схемы.
32. Опишите информационную сущность топологических расчетных моделей, представляемых в форме эквивалентных цепей (электрических, механических или тепловых).
33. Между какими величинами электрических, механических и тепловых процессов существует аналогия и какова роль электромеханической и электротепловой аналогий в унификации топологических расчетных моделей ЭС?
34. 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)?
35. Как от топологической информационной модели перейти к морфологической?
36. Какую информацию содержит в себе морфологическая модель.
37. Информационный смысл синтеза, анализа и оптимизация ЭС.
38. Дайте определения этих понятий и поясните их смысл на примерах. Почему задачи синтеза и анализа информационно неразделимы?
39. Какова в них роль функций чувствительности?
40. В чем отличие расчетных задач от эвристических в информационной технологии проектирования ЭС?
41. Какова последовательность задач синтеза, анализа и оптимизации при выборе и обосновании структур ЭС в информационной технологии проектирования?
42. Изложите сущность методов пробных вариантов и прототипов для синтеза первоначальных вариантов конструкций в информационной технологии проектирования ЭС?

43. В какой последовательности выполняются аналитический, структурный, топологический и морфологический синтез и анализ?
44. Назовите причины появления обратных информационных связей в этой последовательности.
45. По каким критериям в информационной технологии проектирования ЭС осуществляется выбор варианта конструкторско-технологического решения?
46. Как в них используются функции чувствительности?
47. 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?
48. Получите информационные соотношения между допусками, математическими ожиданиями и средними квадратическими отклонениями параметра и его погрешностью.
49. Поставьте задачу исследования стабильности ЭС в информационной технологии проектирования ЭС?
50. Поставьте задачу исследования технологической серийнопригодности ЭС в информационной технологии проектирования ЭС и напишите формулу расчета процента выхода годных изделий .
51. Поставьте задачу исследования надежности по постепенным отказам в информационной технологии проектирования ЭС?
52. Опишите три группы задач повышения качества и надежности ЭС в информационной технологии проектирования?
53. Какая информация содержится в матрице относительных ФЧ при решении вопросов регулировки, настройки и подготовки программы испытаний?
54. 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. Пшеничной. — 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. Загорюлько Ю. А. Искусственный интеллект. Инженерия знаний: учебное пособие для вузов / Ю. А. Загорюлько, Г. Б. Загорюлько. — 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, 2020. —

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://elektromehhanika.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://tti-mephi.ru/ttimephi/sveden/objects>