

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  В.А. Небольсин
«29» июня 2018 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)**

«Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств»

Направление подготовки (специальность) 11.04.03 – Конструирования и технология электронных средств

Магистерская программа «Автоматизированное проектирование и технология радиоэлектронных средств специального назначения»

Квалификация выпускника Магистр

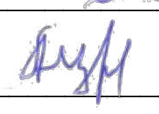
Нормативный период обучения 2 года / 2 года 3 месяца

Форма обучения Очная / Заочная

Год начала подготовки 2018 г.

Автор программы  /Макаров О.Ю./

И.о. заведующего кафедрой
конструирования и производства
радиоаппаратуры  /Башкиров А.В./

Руководитель ОПОП  /Муратов А.В./

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Состоят в изучении основных методов моделирования и оптимизации конструкций и технологических процессов; приобретение навыков использования методов моделирования и оптимизации при решении различных задач.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Приобретение знаний на уровне представлений о математических методах решения сложных задач моделирования и оптимизации; программном обеспечении математических методов оптимизации (ММО). Освоение умений классифицировать методы моделирования и оптимизации; методы решения многокритериальных и многопараметрических задач оптимизации; способы преобразования условно экстремальных задач к безусловно экстремальной постановке; формулировать и решать задачи моделирования и оптимизации с применением программного обеспечения современных САПР. Приобретение навыков выбора и формирования математических моделей объекта проектирования, методов и средств решения задач моделирования и оптимизации функциональных и конструктивных характеристик ЭС.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств» относится к дисциплинам обязательной части блока Б.1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ОПК-2 - Способность применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы.

ОПК-4 - Способность разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-1	Знать принципы, методы, приемы критического анализа; структуру, классификацию проблемных ситуаций; типы проблемных ситуаций; основные концепции, определяющие стратегические перспективы развития ЭС; сущность и основные принципы системного подхода.

	Уметь анализировать проблемные ситуации в технологическом процессе производства; осуществлять сбор информации, определять ресурсы, выбирать и реализовывать стратегию действий разрешения проблемной ситуации.
	владеть навыками разработки стратегии достижения поставленной цели, способами разрешения проблемной ситуации; методами аргументации выбранных стратегий действий.
ОПК-2	Знать принципы проектирования и автоматизированного моделирования различных РЭС с учетом заданных требований
	Уметь разрабатывать требования к средствам автоматизированного синтеза и анализа конструкций электронных средств, контроля и диагностики
	владеть навыками тестирования и диагностики электронных средств и технологических процессов
ОПК-4	Знать основные способы проектирования и автоматизированного моделирования различных РЭС с учетом заданных требований
	Уметь самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения
	Владеть навыками тестирования и диагностики электронных средств и технологических процессов

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств» составляет 4 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1			
Аудиторные занятия (всего)	18	18			
В том числе:					
Лекции	9	9			
Практические занятия (ПЗ)	9	9			
Лабораторные работы (ЛР)					
Самостоятельная работа	126	126			
Курсовой проект					
Контрольная работа					
Вид промежуточной аттестации – зачет	+	+			
Вид промежуточной аттестации – экзамен					
Общая трудоемкость час экзамен. ед.	144	144			

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1			
Аудиторные занятия (всего)	10	10			
В том числе:					
Лекции	4	4			
Практические занятия (ПЗ)	6	6			
Лабораторные работы (ЛР)					
Самостоятельная работа	130	130			
Курсовой проект					
Контрольная работа					
Вид промежуточной аттестации – зачет					
Вид промежуточной аттестации – экзамен					
Общая трудоемкость	час	144	144		
	зач. ед.	4	4		
	экзамен. ед.				

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Содержательная постановка и математическое описание задачи оптимизации проектных решений	Содержательная постановка и математическое описание задачи оптимизации проектных решений (ОПР): общие понятия; варьируемые параметры; критерии эффективности; функциональные ограничения; свойства задач ОПР; геометрическая интерпретация. Общие сведения о математических моделях (ММ) ОПР: историческая справка о развитии ОПР; этапы развития ММ ОПР; классификация ММ ОПР; методы построения обобщённого критерия качества и учёта ограничений	2	2		25	29
2	ОПР однопараметрических систем	ОПР однопараметрических систем: метод перебора; метод дихотомии; метод Кифера-Фиббоначи	2	2		25	29
3	ОПР многопараметрических систем методами направленного поиска	ОПР многопараметрических систем методами направленного поиска: случайный поиск – элементарные алгоритмы; случайный поиск с самообучением	2	2		25	29
4	ОПР многопараметрических систем методами ненаправленного поиска	ОПР многопараметрических систем методами ненаправленного поиска: метод сканирования по сетке; метод статист. испытаний (Монте-Карло)	2	2		25	29
5	ОПР многопараметрических систем методами поиска 0, 1 и 2 порядка	ОПР многопараметрических систем методами поиска 0, 1 и 2 порядка: гибкий алгоритм случайного поиска гибкий алгоритм статистических испытаний	1	1		26	28
Итого			9	9		126	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Содержательная постановка и математическое описание задачи оптимизации проектных решений. ОНР однопараметрических систем	Содержательная постановка и математическое описание задачи оптимизации проектных решений (ОНР): общие понятия; варьируемые параметры; критерии эффективности; функциональные ограничения; свойства задач ОНР; геометрическая интерпретация. Общие сведения о математических моделях (ММ) ОНР: историческая справка о развитии ОНР; этапы развития ММ ОНР; классификация ММ ОНР; методы построения обобщённого критерия качества и учёта ограничений. ОНР однопараметрических систем: метод перебора; метод дихотомии; метод Кифера-Фиббоначи.	2	2		80	66
2	ОНР многопараметрических систем методами направленного и ненаправленного поиска, методами поиска 0, 1 и 2 порядка	ОНР многопараметрических систем методами направленного поиска: случайный поиск – элементарные алгоритмы; случайный поиск с самообучением. ОНР многопараметрических систем методами ненаправленного поиска: метод сканирования по сетке; метод статист. испытаний (Монте-Карло). ОНР многопараметрических систем методами поиска 0, 1 и 2 порядка: гибкий алгоритм случайного поиска гибкий алгоритм статистических испытаний.	2	4		77	85
Итого			4	6		130	140

5.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Выполнение курсового проекта (работы) учебным планом не предусмотрено.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
УК-1	знать основные виды математических постановок оптимизационных задач и методы решения; методы поисковой оптимизации; возможности современных САПР по постановке и решению задач оптимизации, методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации	Активная работа на практических занятиях. Правильные ответы на вопросы тестов.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь строить математические модели задач оптимизации в процессе проектирования электронных средств, осуществлять выбор и обоснованно применять методы решения многокритериальных и многопараметрических задач оптимизации. применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации	Активная работа на практических занятиях. Правильные ответы на вопросы тестов.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методикой формирования и решения задач оптимизации в современных САПР, методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий	Активная работа на практических занятиях. Правильные ответы на вопросы тестов.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-2	знать информационные ресурсы в предметной области, методы синтеза и исследования физических и математических моделей	Активная работа на практических занятиях. Правильные ответы на вопросы тестов.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	уметь применять методики поиска, отбора и обработки информации, адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования	Активная работа на практических занятиях. Правильные ответы на вопросы тестов.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть современными методами и средствами поиска и анализа информации. навыками методологического анализа научного исследования и его результатов	Активная работа на практических занятиях. Правильные ответы на вопросы тестов.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-4	знать возможности современных прикладных систем моделирования и математических вычислений. методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронных средств с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств	Активная работа на практических занятиях. Правильные ответы на вопросы тестов.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь формировать математические модели и алгоритмы проведения исследований и решения инженерных задач, осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности	Активная работа на практических занятиях. Правильные ответы на вопросы тестов.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методиками применения средств автоматизации вычислений и оптимизации, современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и электронных устройств различного функционального назначения	Активная работа на практических занятиях. Правильные ответы на вопросы тестов.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1 семестре для очной и заочной форм обучения по системе:

«зачтено»;

«незачтено».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Незачтено
УК-1	Знать принципы, методы, приемы критического анализа; структуру, классификацию проблемных ситуаций; типы проблемных ситуаций; основные концепции, определяющие стратегические перспективы развития ЭС; сущность и основные принципы системного подхода.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь анализировать проблемные ситуации в технологическом процессе производства; осуществлять сбор информации, определять ресурсы, выбирать и реализовывать стратегию действий разрешения проблемной ситуации.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	В тесте менее 70% правильных ответов
	владеть навыками разработки стратегии достижения поставленной цели, способами разрешения проблемной ситуации; методами аргументации выбранных стратегий действий.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	В тесте менее 70% правильных ответов
ОПК-2	Знать принципы проектирования и автоматизированного моделирования различных РЭС с учетом заданных требований	Тест	Выполнение теста на 70-100%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь разрабатывать требования к средствам автоматизированного синтеза и анализа конструкций электронных средств, контроля и диагностики	Тест	Выполнение теста на 70-100%	В тесте менее 70% правильных ответов
	владеть навыками тестирования и диагностики электронных средств и технологических процессов	Тест	Выполнение теста на 70-100%	В тесте менее 70% правильных ответов
ОПК-4	Знать основные способы проектирования и автоматизированного моделирования различных РЭС с учетом заданных требований	Тест	Выполнение теста на 70-100%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения	Тест	Выполнение теста на 70-100%	В тесте менее 70% правильных ответов
	владеть навыками тестирования и диагностики электронных средств и технологических процессов	Тест	Выполнение теста на 70-100%	В тесте менее 70% правильных ответов

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1.	К какой проблеме относится определение основных характеристик системы при некоторой выбранной (фиксированной) структуре? а) проблема синтеза б) проблема анализа
2.	К какой проблеме относится выбор числа уровней и подсистем (иерархия системы)? а) проблема синтеза б) проблема анализа
3.	К какому виду подсистем относятся подсистемы трассировки соединений в печатных платах? а) обслуживающие подсистемы

	b) проектирующие подсистемы
4.	К какому виду подсистем относятся подсистемы разработки и сопровождения программного обеспечения CASE (Computer Aided Software Engineering)? a)обслуживающие подсистемы b)проектирующие подсистемы
5.	К какому виду подсистем относятся подсистемы изготовления конструкторской документации и схемотехнического анализа? a)обслуживающие подсистемы b)проектирующие подсистемы
6.	Какую машинную графику следует использовать для решения задач проектирования конструкции? a)интерактивную машинную графику b)пакетную обработку графической информации
7.	Какая графическая система должна использоваться для оформления технической документации? a)специализированные графические системы b)системы общего назначения
8.	Какая графическая система должна использоваться для оформления графических зависимостей РЭС? a)специализированные графические системы b)системы общего назначения
9.	Какие подходы необходимы для решения задач трассировки соединений между элементами? a)внедрение существующего программного обеспечения b)построение математических моделей c)разработка соответствующих программ d)разработка алгоритмов
10.	Какие подходы необходимы для решения задач размещения элементов электрической схемы после того, как задача компоновки уже решена? a) внедрение существующего программного обеспечения b) разработка алгоритмов c)построение математических моделей d)разработка соответствующих программ
11.	В результате проведения научно-исследовательских работ создана документация для решения задачи трассировки. К какой системе относится полученная документация? a)SCM-система (управление цепочками поставок) b)PDM-система (управление проектными данными) c)CAD-система (конструкторское проектирование) d)CAM-система (технологическая подготовка производства) e)CAE-система (функциональное проектирование)
12.	Имеем набор конструкторской документации на прибор. Какое из определений понятия "информация" наиболее точно соответствует имеющейся документации? a)"информация - сведения, передаваемые одними людьми другим людям устным, письменным или каким-нибудь другим способом" (БСЭ) b)"информация есть все сведения, являющиеся объектом хранения, передачи и преобразования" c)"информация является одной из фундаментальных сущностей окружающего нас мира" d)"информация является одним из основных универсальных свойств материи" e)"информация есть отражение реального мира"
13.	Какие периферийные устройства необходимы для проектирования однослойных печатных плат? a)графический процессор

	б)графическая РС с)графические адаптеры
14.	Какие периферийные устройства необходимы для проектирования каркасных трёхмерных изображений? а)графическая РС б)графические адаптеры с)графический процессор
15.	Какой вид изображений необходим для оформления чертежей? а)высококачественные черно-белые изображения б)цветные или двумерные изображения с)проекция трёхмерных изображений с закрашиванием поверхностей d)проекции реалистичных трёхмерных изображений с учётом отражательных характеристик поверхностей объектов и формированием светотеней е)каркасные трёхмерные проекции конструкторских чертежей эскизов с удалением и без удаления невидимых линий
16.	Решение какой задачи проектирования РЭС потребуется для повышения процента выхода годных (т.е. уменьшение брака) приборов? а) создание новых РЭС б)существенная модернизация с)частичная модернизация существующей РЭС
17.	Решение какой задачи проектирования РЭС потребуется после внесения существенных изменений в конструкцию прибора? а)создание новых РЭС б)существенная модернизация с)частичная модернизация существующей РЭС d)Решение какой задачи проектирования РЭС потребуется после внесения изменений в технологию? е)частичная модернизация существующей РЭС f)создание новых РЭС g)существенная модернизация
18.	Что представляет собой система автоматизированного проектирования (САПР)? 1. средство автоматизации проектирования 2. система деятельности людей по проектированию объектов
19.	Виброустойчивость -это: а) способность конструкции нормально функционировать в условиях воздействия вибрации б) способность конструкции противодействовать и устранять вибрацию с) способность устойчиво функционировать в условиях переменных колебаний
20.	Вибропрочность -это: а) способность конструкции выдерживать вибрацию б) способность конструкции нормально функционировать после устранения вибрации с) способность конструкции противостоять разрушающему воздействию вибрации
21.	Односторонние печатные платы рекомендуется использовать для: а)формирование качественных линий связи б)формирование линии связи с)сверхбыстродействующих систем
22.	Пассивные компоненты для поверхностного монтажа изготавливаются в двух модификациях: а)в виде цилиндра и в виде чипа б)корпусные и бескорпусные с)с аксиальными и радиальными выводами
23.	Разработка критериев конструкции формируется из:

	a) параметров, по которым ведётся оценка конструкции b) задач оптимизации c) решения задач достижения минимизации значения параметров
24.	Термин «верификация» означает: a) построение полной модели конструкции b) конструкторская реализация схемы c) установление работоспособности
25.	Топологическое проектирование рассматривается как комплекс вопросов: a) синтез конструкции -интерактивная оптимизация -документация b) корректировка решений -верификация -сертификация c) проектирование -изготовление -контроль
26.	Топологическое проектирование включает три формализованных взаимосвязанных задачи: a) разбиение -размещение –трассировка b) схема -компоновка -трассировка c) теория -критерии -задачи
27.	На каком этапе проектирования РЭС необходимо решение задачи оптимизации проводных и печатных соединений? a) функциональное проектирование b) системотехническое проектирование c) технологическая подготовка производства d) конструкторское проектирование
28.	На каком этапе проектирования РЭС осуществляется выбор элементной базы и электрической схемы проектируемого изделия? a) технологическая подготовка производства b) системотехническое проектирование c) функциональное проектирование d) конструкторское проектирование
29.	На какой стадии осуществляется разработка математической модели для управления технологическим процессом при проектировании РЭС? a) технология изготовления и испытания спроектированного объекта (опытного образца или партии), внесения коррекции (при необходимости) b) рабочий проект c) научно-исследовательская работа d) технический проект e) техническое задание на проектируемый объект
30.	На какой стадии выдаётся окончательная конструкторская документация при проектировании РЭС? a) технический проект b) рабочий проект c) технология изготовления и испытания спроектированного объекта (опытного образца или партии), внесения коррекции (при необходимости) d) техническое задание на проектируемый объект e) научно-исследовательская работа
31.	На каком этапе проектирования РЭС определяются принципы ее работы? a) функциональное проектирование b) системотехническое проектирование c) технологическая подготовка производства d) конструкторское проектирование

32.	На какой стадии проектирования РЭС необходимо проведение научно-исследовательских работ? а) эскизное проектирование б) предварительное проектирование с)техническое проектирование
33.	На какой стадии проектирования РЭС создаётся экспериментальный образец проектируемого изделия? а)техническое проектирование б)эскизное проектирование с)предварительное проектирование
34.	На какой стадии проектирования РЭС возможно максимальное использование компьютера? а)предварительное проектирование б)эскизное проектирование с)техническое проектирование
35.	Разработана документация для проектирования технологического маршрута. К какой системе относится полученная документация? а)PDM-система (управление проектными данными) б)SCM-система (управление цепочками поставок) с)CAE-система (функциональное проектирование) d)CAD-система (конструкторское проектирование) е)CAM-система (технологическая подготовка производства)
36.	Электромагнитная совместимость -это: а)способность аппаратуры не создавать не допустимых помех другим устройствам б)способность аппаратуры увеличивать чувствительность при воздействии различных полей с)способность аппаратуры функционировать согласно требованиям ТУ одновременно с другими устройствами в реальной электромагнитной обстановке.
37.	<u>Современные САПР:</u> – используют традиционное проектирование; – используют автоматизированное проектирование; – используют автоматическое проектирование.
38.	<u>Основой интегрированных САПР приборов служат комплексы проектирования:</u> -конструкторского; - функционального; -технологического.
39.	<u>Наиболее эффективны ИТ при выполнении проектных процедур:</u> – анализа проектных решений; – получения проектных решений; – оптимизации проектных решений.
40.	<u>Для проектирования приборов широкого применения предназначены САПР.</u> – комплексные; – универсальные; – специализированные.
41.	<u>Для топологического проектирования приборов предназначены комплексы проектирования:</u> – конструкторского; – функционального; – технологического..
42.	<u>Основой построения САПР являются средства:</u> – технические; – программные; – информационные.

43.	<u>Определяющей характеристикой математической модели является:</u> - точность; - экономичность; - адекватность.
44.	<u>Базой для получения оптимальных проектных решений является:</u> - критерии; - ограничения; - модели.
45.	<u>В соответствии с принципами системного подхода к проектированию приборов представляются в виде:</u> – совокупности более простых элементов; – как часть более сложной системы; – одновременно используются оба указанных представления.
46.	<u>Основные характеристики приборов в целом – это:</u> – выходные характеристики; – входные характеристики; – внутренние параметры.
47.	<u>При моделировании ЭМС используются параметры:</u> - элементов; - паразитные; - выходные.
48.	<u>Процесс проектирования современных приборов имеет характер:</u> – итерационный; – равномерный; – линейный.
49.	<u>Математическая модель, заданная в виде последовательности шагов вычислений, называется:</u> – алгоритмической; – аналитической; – детерминированной.
50.	<u>Полученный при N-кратном статистическом моделировании ряд значений параметров $x_1, \dots, x_N$ называется совокупностью:</u> – выборочной; – генеральной; – случайной.
51.	<u>Связь между возможными значениями случайной величины и вероятностями появления каждого значения случайной величины устанавливается:</u> – функцией распределения; – математическим ожиданием; – дисперсией.
52.	<u>Положение среднего значения случайной величины, возле которого группируются экспериментально полученные значения, характеризуется:</u> – математическим ожиданием; – дисперсией; – функцией распределения.
53.	<u>Практическая невозможность наступления в любой момент времени более одного события называется:</u> – ординарностью; – стационарностью; – отсутствием последствия
54.	<u>Основной процедурой при топологическом проектировании узлов приборов является:</u> - компоновка;

	- размещение; - трассировка; - моделирование.
55.	<u>Для учета разброса параметров элементов при проектировании используется моделирование:</u> - одновариантное; - статистическое; - многовариантное.
56.	<u>Если некоторый параметр зависит от достаточно большого числа случайных величин, подчиненных любым законам распределения, то он приближенно подчиняется закону ... распределения.</u> – нормальному; – равномерному; – случайному.
57.	<u>В методе статистического моделирования основной генерирования вариантов значений являются случайные числа с:</u> – равномерным законом распределения на интервале (0, 1); – нормальным законом распределения на интервале (0, 1); – равномерным законом распределения на интервале (–1, 1)
58.	<u>Целью решения проектной задачи параметрической оптимизации является определение набора значений варьируемых параметров, при котором критерии:</u> – достигают своих наилучших значений; – становятся несущественными; – перестают определяться.
59.	<u>При многокритериальной оптимизации методом свертки критериев:</u> – выбирает один, наиболее важный критерий качества; – ставится в соответствие весовой коэффициент, характеризующий важность данного критерия с точки зрения проектировщика; – минимизируется максимальное отклонение частного критерия качества от его наилучшего значения.
60.	<u>Задачи анализа полей относятся к математическим моделям:</u> – микроуровня; – макроуровня; – мегауровня.
61.	<u>Основная идея численного метода конечных разностей заключается в переходе от:</u> – решения дифференциальной краевой задачи к решению системы линейных алгебраических уравнений; – решения линейных алгебраических уравнений к решению дифференциальной краевой задачи; – решения дифференциальной линейной задачи к решению дифференциальных алгебраических уравнений.
62.	<u>При решении задачи компоновки в общем случае учитывают:</u> – электромагнитную совместимость элементов; – тепловую совместимость элементов; – оба перечисленных фактора.
63.	<u>Основной недостаток последовательного алгоритма компоновки:</u> – неспособность находить глобальный минимум количества внешних связей; – сложность выполняемых операций; – значительные временные затраты.
64.	<u>При моделировании стационарных процессов используются уравнения:</u> - эллиптические; - параболические; - гиперболические.

7.2.2 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

- 1) Автоматизированное проектирование (АП), как технология проектно-конструкторской деятельности. Цели АП.
- 2) Определение понятия САПР.
- 3) Классификация САПР. Задачи, решаемые на основе классификации.
- 4) Классификационные признаки и группы САПР.
- 5) Общая характеристика процесса автоматизированного проектирования.
- 6) Структура процесса автоматизированного проектирования, его принципиальные свойства -иерархичность, итерационность, альтернативность.
- 7) Функциональные составляющие САПР -проектирующие и обслуживающие подсистемы.
- 8) Виды обеспечения САПР. Горизонтальные и вертикальные системные связи в САПР.
- 9) Системный подход к автоматизации проектно-конструкторских работ. Связь САПР с системами автоматизации других видов. Интегрированные (комплексные) САПР.
- 10) АСНИ, САПР изделий, АСТПП, АСУ ТП, АСКИО. Их характеристики.
- 11) САПР и их место среди других систем. Разновидности САПР. Виды обеспечения САПР. Примеры САПР.
- 12) CAE/CAD/CAM -системы. Функции и характеристики.
- 13) Электронная (безбумажная) форма введения конструкторско-технологической документации.
- 14) CALS –технологии информационной поддержки жизненного цикла изделий РЭС.
- 15) Техническое обеспечение САПР. Анализ требований к комплексу технических средств (КТС).
- 16) Структура технического обеспечения САПР. Технические средства. Машинные носители информации, виды каналов связи, средства вычислительной техники. Понятия клиент-сервера, файл-сервера, сервера баз данных, сервера приложений, коммутационного сервера, специализированного сервера.
- 17) Специализированные КТС САПР -автоматизированные рабочие места.
- 18) Компьютерные сети в САПР.
- 19) Обеспечения безопасности информационных технологий проектирования РЭС.
- 20) Устройства вывода текстовой документации в САПР-печатающие устройства (ПУ).
- 21) Устройства вывода графической информации в САПР - графопостроители и координатографы векторного типа.
- 22) Устройства вывода графической информации в САПР - графопостроители и координатографы растрового типа.
- 23) Устройства ввода графической информации в САПР-кодировщики графической информации. Классификация. Потребительские характеристики.
- 24) Устройства 3D-прототипирования (3D-принтеры) в САПР РЭС.

- 25) Функциональная схема САПР на уровне программного, информационного и лингвистического обеспечения.
- 26) Состав программного обеспечения САПР.
- 27) Состав информационного и лингвистического обеспечения САПР.
- 28) Типовые процессы проектирования в САПР подготовительного, основного и заключительного этапов.
- 29) Состав и структура систем PCAD и AltiumDesigner.
- 30) Организация операционной среды в графических редакторах систем PCAD и Altium Designer.
- 31) Алгоритм работы с САПР схемотехника РЭС.
- 32) Алгоритм работы с САПР конструктора РЭС.
- 33) Алгоритм работы с САПР технолога РЭС.
- 34) Формат языка текстового описания электрической схемы в системах PCAD и Altium Designer.
- 35) Структура библиотечного описания УГО компонента в системах PCAD и AltiumDesigner.
- 36) Структура библиотечного описания КТО компонента в системах PCAD и Altium Designer.
- 37) Работа с библиотечными компонентами в системах PCAD и AltiumDesigner. Общие сведения, порядок работы.
- 38) Структура описания конструктива в системах PCAD и Altium Designer.
- 39) Автоматическая процедура размещения в системах PCAD и Altium Designer.
- 40) Процедуры размещения и улучшения размещения компонентов на ПП.
- 41) Ручная и интерактивная трассировка соединений в системах PCAD и Altium Designer.
- 42) Автоматическая процедура трассировки в системах PCAD и Altium Designer.

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тестам. Время, отводимое на тест - 15 минут, тест выполняется в присутствии преподавателя без использования вспомогательных средств и материалов.

Верный ответ - 1 балл, неверный - 0 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Содержательная постановка и математическое описание задачи опти-	УК-1, ОПК-2	Тест, зачет, устный опрос

	мизации проектных решений		
2	ОПР однопараметрических систем	ОПК-2, ОПК-4	Тест, зачет, устный опрос
3	ОПР многопараметрических систем методами направленного поиска	ОПК-2, ОПК-4	Тест, зачет, устный опрос
4	ОПР многопараметрических систем методами ненаправленного поиска	ОПК-2, ОПК-4	Тест, зачет, устный опрос
5	ОПР многопараметрических систем методами поиска 0, 1 и 2 порядка	ОПК-2, ОПК-4	Тест, зачет, устный опрос

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 15 мин. Затем осуществляется проверка теста преподавателем и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Советов Б.Я. Моделирование систем., М.: Высшая школа, 2007.
2. Самойленко Н.Э., Макаров О.Ю. Методы нелинейного программирования в задачах проектировании РЭС. Воронеж: ВГТУ, 2006. 93 с.
3. Муромцев Д.Ю., Тюрин И.В. Математическое обеспечение САПР. СПб.: Лань, 2014. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42192
4. Советов Б.Я. Информационные технологии : Учеб. пособ. М. : Высш. шк., 2008.
5. Самойленко Н.Э. Математическое обеспечение автоматизации проектирование. Учеб. пособие Воронеж ВГТУ, 2012.
6. Петров А.В. Математическое моделирование систем СПб : ЭБС Лань, 2015.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

ПО: Windows, Open Office, Internet Explorer, Altium designer, Компас 3D LT.
Профессиональные базы данных: e-library.ru, Mathnet.ru,
Информационные справочные системы: dist.sernam.ru, Wikipedia,
<http://eios.vorstu.ru>.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная видеопроектором с экраном и пособиями по профилю.

Компьютерный класс, оснащенный ПЭВМ с установленным программным обеспечением: ауд. 234/3, 226/3, 2306/3.

Видеопроектор с экраном в ауд. 234/3.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Лекции представляет собой систематическое, последовательное изложение учебного материала. Это – одна из важнейших форм учебного процесса и один из основных методов преподавания в вузе. На лекциях от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. Качественный конспект должен легко восприниматься зрительно, в его тексте следует соблюдать абзацы, выделять заголовки, пронумеровать формулы, подчеркнуть термины. В качестве ценного совета рекомендуется записывать не каждое слово лектора (иначе можно потерять мысль и начать писать автоматически, не вникая в смысл), а постараться понять основную мысль лектора, а затем записать, используя понятные сокращения.

Практические занятия позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности практических занятий для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.

-Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;
- выполнение домашних заданий и типовых расчетов;
- работа над темами для самостоятельного изучения;
- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;

- подготовка к зачетам и экзаменам.

Кроме базовых учебников рекомендуется самостоятельно использовать имеющиеся в библиотеке учебно-методические пособия. Независимо от вида учебника, работа с ним должна происходить в течение всего семестра. Эффективнее работать с учебником не после, а перед лекцией.

При ознакомлении с каким-либо разделом рекомендуется прочитать его целиком, стараясь уловить общую логику изложения темы. При повторном чтении хорошо акцентировать внимание на ключевых вопросах и основных теоремах (формулах). Можно составить их краткий конспект.

Степень усвоения материала проверяется следующими видами контроля:

- текущий (опрос, контрольные работы, типовые расчеты);
- рубежный (коллоквиум);
- промежуточный (курсовая работа, зачет, зачет с оценкой, экзамен).

Коллоквиум – форма итоговой проверки знаний студентов по определенным темам.

Зачет – форма проверки знаний и навыков, полученных на лекционных и практических занятиях. Сдача всех зачетов, предусмотренных учебным планом на данный семестр, является обязательным условием для допуска к экзаменационной сессии. Для успешной сдачи зачета необходимо выполнить следующие рекомендации – готовиться следует систематически, в течение всего семестра.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе дисциплины
«Моделирование конструкций и технологических процессов производства
электронных средств»

Направление подготовки (специальность) 11.04.03 – Конструирование и
технология электронных средств

Магистерская программа «Автоматизированное проектирование и техно-
логия радиоэлектронных средств специального назначения»

Квалификация выпускника Магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года 3 месяца

Форма обучения Очная / Заочная

Год начала подготовки 2018 г.

Цель изучения дисциплины: изучить основные методы моделирования и оптимизации конструкций и технологических процессов; приобретение навыков использования методов моделирования и оптимизации при решении различных задач.

Задачи изучения дисциплины:

Приобретение знаний на уровне представлений о математических методах решения сложных задач моделирования и оптимизации; программном обеспечении математических методов оптимизации (ММО). Освоение умений классифицировать методы моделирования и оптимизации; методы решения многокритериальных и многопараметрических задач оптимизации; способы преобразования условно экстремальных задач к безусловно экстремальной постановке; формулировать и решать задачи моделирования и оптимизации с применением программного обеспечения современных САПР. Приобретение навыков выбора и формирования математических моделей объекта проектирования, методов и средств решения задач моделирования и оптимизации функциональных и конструктивных характеристик ЭС.

Перечень формируемых компетенций:

УК-1 - Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ОПК-2 - Способность применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы.

ОПК-4 - Способность разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач.

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 4 з.е.

Форма итогового контроля по дисциплине: зачет
(зачет, зачет с оценкой, экзамен)