

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Моделирование радиотехнических систем

**Код модуля**  
1155762(1)

**Модуль**  
Моделирование радиотехнических систем

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Зейде Кирилл Михайлович	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	Департамент радиоэлектроники и связи

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

**Авторы:**

- Зейде Кирилл Михайлович, Доцент, Департамент радиоэлектроники и связи

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Моделирование радиотехнических систем**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Коллоквиум	5
		Расчетно-графическая работа	1

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Моделирование радиотехнических систем**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-1 -Способен осуществить модернизацию и техническое сопровождение разработки узлов радиоэлектронных систем (Радиотехника)	З-1 - Сделать обзор программного обеспечения для проведения испытаний функциональных узлов радиоэлектронных систем З-5 - Характеризовать применяемые в конструкциях радиоэлектронных систем материалы и их свойства, электрические режимы и условия эксплуатации электронной компонентной базы радиоэлектронных систем П-4 - Выполнять в соответствии с заданием разработку узлов радиоэлектронных систем в системах автоматизированного проектирования	Зачет Коллоквиум № 1 Коллоквиум № 2 Лекции Расчетно-графическая работа

	<p>У-4 - Анализировать входные данные для выполнения расчетов при разработке функциональных узлов радиоэлектронных систем и для разработки документации</p> <p>У-8 - Оценивать характеристики электрических цепей для разработки функциональных узлов радиоэлектронных систем</p>	
<p>ПК-4 -Способен разработать и смоделировать принципиальные схемы аналоговых блоков радиотехнических систем (Радиотехника)</p>	<p>З-5 - Изложить методологию проектирования аналоговых устройств средствами автоматизированного проектирования, методы аналогового синтеза</p> <p>З-6 - Объяснять основные задачи этапа схемотехнического проектирования и связь этого этапа с другими этапами в общем маршруте проектирования</p> <p>З-8 - Сделать обзор современных систем автоматизированного проектирования, аналогового проектирования и моделирования</p> <p>П-10 - Моделировать аналоговые блоки и всю аналоговую подсистему в целом средствами системы автоматизированного проектирования</p> <p>П-3 - Выполнять экстракцию паразитных параметров требуемого уровня детализации и операции обратного переименования с учетом паразитных компонентов</p> <p>П-4 - Моделировать список цепей, содержащий паразитные элементы отдельных блоков и аналоговой подсистемы системы в целом</p> <p>П-9 - Осуществлять обоснованный выбор программных средств автоматизации проектирования,</p>	<p>Зачет</p> <p>Коллоквиум № 3</p> <p>Коллоквиум № 4</p> <p>Коллоквиум № 5</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p>

	<p>топологического проектирования и моделирования с учетом специфики поставленной задачи</p> <p>У-10 - Проводить временной анализ с учетом рассчитанных задержек на основе компьютерного моделирования средствами системы автоматизированного проектирования</p> <p>У-12 - Оценивать функциональные, статические, динамические, временные, частотные характеристики аналоговых блоков методом компьютерного моделирования</p> <p>У-6 - Выделять необходимый набор описаний в соответствии с требованиями технического задания и целевой системой автоматизированного проектирования</p> <p>У-9 - Выбирать оптимальные встроенные средства программирования и отладки, средства автоматизации схемотехнического проектирования, аналогового моделирования, обработки его результатов</p>	
--	---	--

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>коллоквиум</i>	7,2	5
<i>коллоквиум</i>	7,3	5
<i>коллоквиум</i>	7,4	5
<i>коллоквиум</i>	7,5	5

<i>коллоквиум</i>	7,6	5
<i>расчетно-графическая работа</i>	7,8	75
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.5</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>выполнение лабораторных работ и защита отчетов</i>	7,15	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

#### 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

##### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

##### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)

2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно но (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### 5.1.2. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Автоматизированное проектирование волноводных направленных ответвителей и мостовых устройств в HFSS
2. Автоматизированное проектирование полосно-пропускающих фильтров СВЧ в HFSS LMS-платформа
1. <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=671>

### 5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

#### Базовый

##### 5.2.1. Коллоквиум № 1

Примерный перечень тем

1. Математическое моделирование
2. Некоторые характеристики функций
3. Прямая и обратная задачи. Черный ящик
4. Проектирование
5. Ошибки и погрешности
6. Физико-ориентированное проектирование



## 7. Полунатурное и имитационное моделирование

### Примерные задания

Модель имеет нулевую чувствительность. Означает ли это, что задача, в которой получена эта модель поставлена некорректно?

Каким минимальным значением вариативности должна обладать модель устройства в физико-ориентированном проектировании?

Имеется две задачи. Число обусловленности первой  $\mu_1=10^1$ , число обусловленности второй  $\mu_2=10^2$ . Какая из этих двух задач имеет лучшую обусловленность?

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=671>

### 5.2.2. Коллоквиум № 2

#### Примерный перечень тем

1. Вычислительный эксперимент
2. Цифровые двойники
3. Системы автоматизированного проектирования
4. Системы компьютерной алгебры
5. Два подхода геометрического моделирования
6. Действия над параметрической геометрией
7. Программирование в САПР и переменные

#### Примерные задания

Какой характер связи устанавливается между внешней валидностью вычислительного эксперимента и вариативностью математической модели объекта?

Как называется стандартизированный протокол обмена данными между САПР, в котором описывается в т.ч. 3D модель объекта?

Какое ядро является обязательным для систем компьютерной алгебры?

Может ли процесс упрощения геометрии уменьшить число обусловленности модели?

В состав какого ядра физико-ориентированной САПР входит сеточный генератор?

Верное ли утверждение, что при проектировании сложных, комплексных моделей, использование скриптов минимизирует вероятность возникновения ошибки в геометрии?

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=671>

### 5.2.3. Коллоквиум № 3

#### Примерный перечень тем

1. Электродинамическое описание топологии
2. Возбуждение электромагнитных волн
3. Электродинамическое описание сред
4. Импедансные граничные условия
5. Собственные частоты в системе

#### Примерные задания

Можно ли точечный сенсор назначить на точку принадлежащую проводу?

Верно ли следующее утверждение: частоты собственных волн направляющей структуры можно оценить по значениям спектра ее собственных колебаний?

Является ли дискретный порт частью топологии модели устройства?

Определите расстояние отложенное от источника к точке наблюдения, в которой амплитуда точечного источника, равна амплитуде излучения нити с током и равна амплитуде волн идеально излучающей поверхности.

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=671>

#### 5.2.4. Коллоквиум № 4

Примерный перечень тем

1. От постоянного тока до СВЧ
2. От СВЧ и выше
3. Трассировка лучей
4. Методология DSR
5. Проектирование СВЧ устройств и антенн
6. Полное волновое решение

Примерные задания

Можно ли считать, в некоторых случаях, рэлеевскую частицу, дискретным элементом?

Упрощение геометрии устройства, в некоторых случаях, может приводить к ускорению расчетов, при использовании метода краевых волн.

В чем заключается основная идея метода Олинера?

Радиус основания круглого идеально проводящего цилиндра равен 0,47 м. Длина цилиндра 2,67 м. На боковую поверхность этого цилиндра падает плоская электромагнитная волна, частотой 1 ГГц. Определите среднюю ЭПР цели.

Имеется ли принципиальная возможность для применения метода краевых волн для расчета дифракции на каспе?

Какая, характеризующая сложное СВЧ устройство, матрица, обычно применяется при их проектировании в методологии DSR, в случае каскадного соединения многоплюсников?

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=671>

#### 5.2.5. Коллоквиум № 5

Примерный перечень тем

1. Выбор метода, решателя, САПР
2. Этапы работы в САПР
3. Пред и постпроцессинговая оптимизация
4. Основы прототипирования
5. Обратное проектирование

Примерные задания

Имеется ли принципиальная возможность в рамках одного САД пропустить процессинговую стадию физико-ориентированного проектирования?

Важно ли учитывать электрофизические параметры пластика для 3D-печати при прототипировании диэлектрических линз?

Как называется концепция обратного проектирования, при использовании которой не могут быть нарушены авторские права третьих лиц.

Каким образом ведут себя особи в популяции в начале работы метаэвристических оптимизационных процессов?

К какой стадии проектирование относится определение топологии устройства?  
 В чем заключается процесс метаоптимизации?  
 Имеется ли принципиальная возможность в рамках одного САД пропустить  
 предпроцессинговую стадию проектирования?  
 LMS-платформа  
 1. <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=671>

### 5.2.6. Расчетно-графическая работа

Примерный перечень тем

1. Структурная устойчивость функции
2. Трассировка лучей в помещениях
3. Метаэвристический синтез АР

Примерные задания

- Определение катастрофического поведения функции при ее шевелении
- Определение правила интерференции лучей
- Оптимизация синтеза линейных антенных решеток

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=671>

### 5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

#### 5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Можно ли считать любую корректно поставленную задачу хорошо обусловленной?
2. На одном из шаге получения математической модели был сделан анзац относительно формы решения для следующего шага. Может ли считаться полученная модель аналитической?
3. Какой характер связи устанавливается между внутренней валидностью вычислительного эксперимента и стабильностью математической модели объекта?
4. Для каких характеристик антенны возможно провести параметрическую оптимизацию?
5. Определите значение параметра Рэлея-Ганса кубической частицы с длиной ребра 0,93 см, в поле действия электромагнитной волны с частотой 10 ГГц, если диэлектрическая проницаемость материала частицы равна 2,95, а магнитная равна 1,06.
6. Можно ли считать, в некоторых случаях, рэлеевскую частицу, дискретным элементом?
7. Частью какого процесса проектирования может является упрощение параметрической модели?

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной	Вид воспитательной	Технология воспитательной	Компетенция	Результаты	Контрольно-оценочные
----------------------------	--------------------	---------------------------	-------------	------------	----------------------

деятельности	деятельности	деятельности		обучения	мероприятия
Профессиональное воспитание	дистанционное образование учебно-исследовательская, научно-исследовательская профориентационная деятельность целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ПК-4	З-8 У-9 У-10	Зачет Коллоквиум № 1 Коллоквиум № 2 Коллоквиум № 3 Коллоквиум № 4 Коллоквиум № 5 Лабораторные занятия Лекции Расчетно-графическая работа