

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Космические технологии»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

**Б1.В.02 «Методы и CAD/CAM/CAE/PDM-технологии
автоматизированного проектирования»**

Направление подготовки – 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

ОПОП – Инжиниринг космических информационных систем

Квалификация выпускника – магистр

Формы обучения – очная

Рязань 2026 г.

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимися в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, приобретённых обучающимися на практических занятиях.

На практических занятиях допускается использование либо системы «зачтено – не зачтено», либо рейтинговой системы оценки, при которой, например, правильно решенная задача оценивается определенным количеством баллов. При поэтапном выполнении учебного плана баллы суммируются. Положительным итогом выполнения программы является определенное количество набранных баллов.

Контроль по дисциплине осуществляется проведением экзамена. Форма проведения экзамена – устный ответ по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В экзаменационный билет включается два теоретических вопроса и один практический. В процессе подготовки к устному ответу экзаменуемый может составить в письменном виде план ответа, включающий в себя определения, формулы, алгоритмы, рисунки и т.п. Ответ на практический вопрос, также предоставляется в письменном виде.

Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролиру- емой компетенци и (или её части)	Вид, метод, форма оценочного мероприятия
1	2	3	4
	1-й модуль <i>Автоматизированное проектирование радиоэлектронной аппаратуры летательных аппаратов.</i>	ПК-4.1 ПК-4.2	Экзамен
1.1	Вводная часть. Общие положения и понятия. САПР в области радиоэлектроники.	ПК-4.1 ПК-4.2	
1.2	Общие сведения об объектах и задачах схемотехнического проектирования (моделирования).	ПК-4.1 ПК-4.2	
1.3	Основные этапы схемотехнического проектирования радиоэлектронных устройств.	ПК-4.1 ПК-4.2	
	2-й модуль <i>Математическое моделирование в САПР.</i>	ПК-4.1 ПК-4.2	Экзамен

2.1	Понятие математической модели компонента и схемы.	ПК-4.1 ПК-4.2	
2.2	Вопросы классификации математических моделей реальных электронных компонентов и их параметров.	ПК-4.1 ПК-4.2	
	3-й модуль <i>Проектирование РЭУ летательных аппаратов в среде Microwave Office.</i>	ПК-4.1 ПК-4.2	Экзамен
3.1	Современные программные пакеты, используемые в системах схемотехнического моделирования. Краткая историческая справка.	ПК-4.1 ПК-4.2	
3.2	Интерфейс САПР MWO. Библиотека базовых элементов. Алгоритм решения задач анализа, синтеза, оптимизации и статистического моделирования.	ПК-4.1 ПК-4.2	
	4-й модуль <i>Автоматизированное проектирования УКС.</i>	ПК-4.1 ПК-4.2	Экзамен
4.1	Алгоритм проектирования УКС.	ПК-4.1 ПК-4.2	
4.2	Методики расчета отдельных видов УКС. Примеры моделирования УКС.	ПК-4.1 ПК-4.2	
	5-й модуль <i>Особенности современных САПР микроволнового диапазона.</i>	ПК-4.1 ПК-4.2	Экзамен
5.1	Сравнительный анализ САПР MWO и HFSS.	ПК-4.1 ПК-4.2	
5.2	Перспективы развития САПР микроволнового диапазона	ПК-4.1 ПК-4.2	

Критерии оценивания компетенций (результатов)

- 1) Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
- 2) Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
- 3) Качество ответа на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, логичность.
- 4) Содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по лабораторным работам, практическим занятиям.
- 5) Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Уровень освоения сформированности знаний, умений и навыков по дисциплине оценивается в форме балльной отметки:

«Отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной

литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«Хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

«Удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

«Неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, который прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил практическое задание.

Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на семинарских занятиях.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, этапах развития культуры у студента нет. Оценивается качество устной и письменной речи, как и при выставлении положительной оценки.

Типовые контрольные задания или иные материалы

Вопросы к экзамену (зачету) по дисциплине (модулю)

1. Определение терминов: автоматизированное проектирование, РЭС, САПР, CAD, CAE, CAM, PDM.
2. Функциональные уровни автоматизированного проектирования: структурное, функционально-логическое, схмотехническое, конструктивно-технологическое.
3. Принципиальные отличия САПР от методов автоматизации.
4. Математическое обеспечение САПР. Лингвистическое, информационное, программное, техническое, организационное, методическое обеспечение.

5. Общие сведения об объектах и задачах схемотехнического проектирования (моделирования).
6. Основные задачи схемотехнического проектирования. Расчет, моделирование, оптимизация, статистическое моделирование, разработка и выпуск технической документации.
7. Типы объектов схемотехнического проектирования (аналоговые, дискретные, цифровые, аналого-дискретные, аналого-цифровые).
8. Основные этапы схемотехнического проектирования РЭС летательных аппаратов. Блок-схема автоматизированного проектирования электронных схем.
9. Математические модели компонентов и электронных схем в целом. Понятие математической модели компонента и схемы.
10. Вопросы классификации математических моделей реальных электронных компонентов и их параметров.
11. Современные программные пакеты, используемые в системах схемотехнического проектирования (моделирования).
12. Способы ввода описания электрической схемы проектируемой РЭС.
13. Интерфейс и особенности САПР MWO. Алгоритм решения проектной задачи.
14. Особенности электродинамического моделирования пассивных микроволновых устройств. Пример моделирования.
15. Алгоритм схемотехнического моделирования управляющих микроволновых устройств. Пример моделирования и оптимизации.

Типовые задания для самостоятельной работы

- Чтение и анализ научной литературы по темам и проблемам курса.
Конспектирование, аннотирование научных публикаций.
Рецензирование учебных пособий, монографий, научных статей, авторефератов.
Анализ нормативных документов и научных отчетов.
Реферирование научных источников.
Сравнительный анализ научных публикаций, авторефератов и др.
Проектирование методов исследования и исследовательских методик и др.
Проведение моделирования и исследований РЭС летательных аппаратов с использованием САПР.
Подготовка выступлений для коллективной дискуссии.

Критерии оценивания компетенций (результатов)

1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
2. Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
3. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение четко формулировать основные выводы.
4. Качество ответа (его общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция)
5. Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Планы практических и лабораторных занятий

Модуль 1 «Автоматизированное проектирование радиоэлектронной аппаратуры летательных аппаратов»

1. Обзор современных технологий и программного обеспечения для систем автоматизированного проектирования (САПР). Интерфейс пользователя MWO.
2. Моделирование селективных устройств с использованием MWO.
3. Моделирование микрополоскового заграждающего фильтра.

Цель: развитие компетентности студента в сфере решения проектных задач с использованием современных САПР.

Вопросы для обсуждения

1. Раскройте алгоритм решения проектных задач с использованием САПР в области проектирования РЭС летательных аппаратов.

2. Раскройте возможности и особенности САПР MWO.

3. Охарактеризуйте основные проблемы и тенденции развития САПР РЭС летательных аппаратов.

Задания для самостоятельной работы

1. Проведите анализ результатов моделирования и оптимизации по пунктам 2 и 3. Проведите исследования предельных конструктивно-технологических и электрических параметров исследуемых по пунктам 2 и 3 устройств.

Рекомендуемая литература

Основная: [1 – 3].

Дополнительная: [4].

Модуль 2 «Математическое моделирование в САПР»

1. Моделирование аттенюатора на резисторах.

2. Моделирование радиосигналов в Microwave Office.

3. Синтез и исследование пассивных фильтров.

Цель: закрепление теоретических знаний о методах и алгоритмах построения математических моделей базовых элементов и функциональных устройств РЭС летательных аппаратов.

Вопросы для обсуждения

1. Поясните математическую модель сосредоточенного резистора и технологию построения схемотехнической линейной модели аттенюатора.

2. Раскройте алгоритм моделирования пассивных фильтров используемых в РЭС летательных аппаратах в среде MWO.

3. Раскройте возможности и особенности моделирования радиосигналов в среде MWO.

Задания для самостоятельной работы

1. Составьте перечень исследовательских задач для комплексной реализации проектов по пунктам 1 -3.

Рекомендуемая литература

Основная: [2, 3].

Дополнительная: [4].

Модуль 3 «Проектирование РЭУ летательных аппаратов в среде Microwave Office»

1. Моделирование усилителя мощности в Microwave Office.

2. Электродинамическое моделирование встречнотермического фильтра.

3. Электродинамическое моделирование направленного ответвителя.

Цель: получение практических и теоретических компетенций решения исследовательских задач с использованием САПР РЭС летательных аппаратов.

Вопросы для обсуждения

1. Основные структуры построения преимопередающих модулей летательных аппаратов и их сравнительный анализ.

2. Особенности моделирования нелинейных функциональных устройств.

3. Особенности моделирования элементов и микроволновых устройств на электродинамическом уровне.

Модуль 4-5. Автоматизированное проектирования УКС. Алгоритм проектирования УКС. Методики расчета отдельных видов УКС. Примеры моделирования УКС.

Цель: развитие компетентности студента в сфере проектирования УКС с использованием современных САПР.

Задания для самостоятельной работы

1. Разработать и исследовать на электродинамическом уровне с использованием САПР MWO ПЗФ на распределенных элементах.

Рекомендуемая литература

Основная: [2, 3].

Дополнительная: [4].

Самостоятельная работа магистрантов

В рамках самостоятельной работы магистрантам предлагается выполнить письменные работы по предложенным темам.

1. Алгоритмы и методы проектирования приемопередающих устройств повышенного уровня мощности для ракетно-космической техники.
2. Алгоритмы и методы статистического анализа РЭУ летательных аппаратов в САПР.
3. Особенности САПР электродинамического моделирования РЭУ.
4. Проектирование ракетно-космической техники с использованием САПР.
5. Физико-математические методы и модели в САПР схемотехнического проектирования РЭУ летательных аппаратов.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СОГЛАСОВАНО

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Гусев Сергей Игоревич,
Проректор по научной работе и инновациям

29.07.25 11:45 (MSK)

Простая подпись