

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Ф. УТКИНА**

Кафедра «Промышленная электроника»

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ CAD/CAE СИСТЕМ В
ЭЛЕКТРОНИКЕ**

Квалификация выпускника – магистр
Формы обучения – очная, очно-заочная

Рязань 2023 г.

Фонд оценочных средств – 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 компетенций, приобретаемых обучающимися в ходе изучения дисциплины.

Контроль знаний обучающихся 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 обучающихся: на занятиях; по результатам выполнения обучающимися индивидуальных заданий; по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов.

По итогам курса обучающиеся сдают Экзамен. Форма проведения очная – устный ответ, по утвержденным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины.

При оценивании (определении) результатов освоения дисциплины применяется традиционная система (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно). Оценка неудовлетворительно (незачет) автоматически выставляется в случае, если студент не выполнил в срок, предусмотренный учебным графиком, практические задания и лабораторные работы.

Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируем ой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного мероприятия
1	Основные понятия об автоматизированном проектировании и о CAD, CAE системах.	ОПК-4.1-З ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-З ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Экзамен
2.	Методы трехмерного моделирования.	ОПК-4.1-З ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-З ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Экзамен
3.	Сборки в CAD системах.	ОПК-4.1-З ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-З ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Экзамен
4.	Жизненный цикл продукта. Основные процедуры попадающие в область задач CAD,CAM и CAE систем.	ОПК-4.1-З ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-З ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Экзамен
5.	Инженерный расчет в CAE системах.	ОПК-4.1-З ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-З ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Экзамен
6.	Методы инженерного анализа. Метод конечных элементов.	ОПК-4.1-З ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-З ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Экзамен

7.	Оптимизация. Целевая функция. Математическая формулировка задачи оптимизации.	ОПК-4.1-З ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-З ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Экзамен
----	--	--	---------

Типовые контрольные вопросы к зачету/экзамену по дисциплине

1. Основные виды электронной конструкторской документации. Нормативные документы, регламентирующие оформление электронной конструкторской документации. Электронная модель изделия и ее состав.
2. Отличие понятия САПР в международном и российском контексте. Характеристики САПР трех классов (тяжелые, средние, легкие). Основные задачи САПР в ближайшей перспективе. CALS технологии.
3. Классификационные характеристики систем автоматизированного проектирования как единого целого (по назначению, по уровню автоматизации, по разновидности и сложности объектов проектирования).
4. Классификационные характеристики систем автоматизированного проектирования по отдельным особенностям программных решений (по возможности обмена информацией, по способу создания изменяемых прототипов).
5. Обмен информации между САПР, форматы передачи данных и их характеристика. Отличия параметрических и адаптивно изменяемых элементов геометрических элементов.
6. Методы трехмерного моделирования. Каркасное (проволочное) моделирование. Поверхностное (полигональное) моделирование. Задачи и области применения методов.
7. Методы трехмерного моделирования деталей. Концепция твердотельного (сплошного, объемного) моделирования. Способы построения твердотельных примитивов и методы проектирования.
8. Твердотельное моделирование. Твердотельная модель преимущества и недостатки. Группы методов создания трехмерных твердотельных моделей деталей.
9. Сборка в CAD системах определение и назначение. Способы проектирования сборок - «сверху вниз», «снизу вверх», смешанный.
10. Сборка в CAD системах определение и назначение. Классификация трехмерных сборок по количеству компонентов.
11. Создание и ведение сверхбольших трехмерных сборок. Структурирование сверхбольших трехмерных сборок.
12. Сверхбольшие трехмерные сборки. Требования, предъявляемые к элементам сверхбольшой трехмерной сборки. Программные решения в CAD и PDM-системах для работы с СТС.
13. Жизненный цикл продукта основное определение и структура. Применение CALS технологий.
14. Жизненный цикл продукта. Процесс разработки. Основные процедуры, попадающие в область задач CAD и CAE.
15. Жизненный цикл продукта. Процесс производства. Основные процедуры, попадающие в область задач САМ.
16. Универсальные форматы передачи CAD геометрии в CAE и САМ и их характеристики. Основополагающие идеи и современные передовые технологии в производстве.
17. Понятия и определение CAD и CAE систем. Возможности анализа в CAE системах. Классификация CAE.
18. Этапы работы с CAE системами. Основные направления в развитии CAE. Примеры современных CAD и CAE систем.
19. Классификация методов инженерного анализа и их характеристика. Численные методы.
20. Метод конечных элементов его математическая формулировка. Задачи, решаемые методом конечных элементов.
21. Алгоритм использования метода конечных элементов в CAE и решаемые задачи. Граничные и начальные условия их физическая интерпретация.
22. Суть метода конечных элементов МКЭ. Виды МКЭ. Ошибки метода конечных элементов.
23. Сущность аппроксимации сплошной среды по МКЭ. Устойчивость точность и сходимость при реализации МКЭ.
24. Конечный элемент. Виды конечных элементов. Сетка конечных элементов и проблемы ее формирования.

25. Сетка конечных элементов и методы ее формирования. Метод соединения узлов. Методы создания узлов.
26. Сетка конечных элементов и методы ее формирования. Метод соединения узлов. Методы построения элементов.
27. Сетка конечных элементов и методы ее формирования. Метод топологического разбиения. Метод отображаемых параметров. Решеточный метод.
28. Сетка конечных элементов и методы ее формирования. Метод геометрического разбиения.
29. Сетка конечных элементов. Повышение качества, детализация сетки и сглаживание.
30. Оптимизация. Целевая функция. Математическая формулировка задачи оптимизации.
31. Ограничения задач оптимизации их виды. Внешние и внутренние штрафные функции.
32. Структурная оптимизация. Метод оптимизации размеров и формы. Метод оптимизации топологии.

Формы текущего контроля

Текущий контроль качества усвоения знаний студентами по дисциплине «Применение современных CAD/CAE систем в электронике» проводится в виде устного опроса по отдельным темам дисциплины и выполнения практических заданий лабораторных работ. Учебные пособия, рекомендуемые для самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям и лабораторным работам обучающихся по дисциплине «Применение современных CAD/CAE систем в электронике», содержат необходимый теоретический материал.

Средством решения проблемы большого объема изучаемого материала является методика его изложения, заключающаяся в том, что пользователь начинает работать с компьютером, а необходимый минимум теоретической информации приводится непосредственно в ходе лабораторных и практических занятий. Это обеспечивается заранее подготовленными методическими материалами, комплект которых выдается каждому учащемуся на лабораторной работе в электронном виде. В комплект входят рисунки с описанием элементов интерфейса, систем координат, списки наиболее часто используемых клавиатурных команд, основные термины и определения, таблицы параметров объектов чертежа и так далее.

Лабораторные занятия построены таким образом, что пользователь учится не просто построению абстрактных отрезков, окружностей, прямоугольников, а именно решению конкретных задач, которые встречаются на практике при разработке электронных приборов.

Графическая часть задания обычно состоит из двух частей. Одна из них приведена как образец, на котором изображено то, что пользователь должен получить в результате выполнения задания, на второй - то что должен сделать для этого.

Порядок выполнения задания дается в виде последовательных шагов (алгоритма решения). Следуя указаниям преподавателя, обучающийся выполняет предлагаемое задание. Поскольку при выполнении моделей одно и то же построение можно выполнить несколькими способами и предлагаемый порядок действий является далеко не единственным, то в разных заданиях по возможности используются различные приемы выполнения типовых действий. При этом пользователь постепенно учится самостоятельно определять наиболее оптимальный из них. Такой порядок изложения материала упрощает и ускоряет его усвоение.

Формы промежуточного контроля

Формой промежуточного контроля по дисциплине является экзамен. К экзамену допускаются обучающиеся, полностью выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом и настоящей программой. Форма проведения экзамена – устный ответ, по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины.

Критерии оценки компетенций обучающихся и шкалы оценивания

Оценка степени формирования указанных выше контролируемых компетенций у обучающихся на различных этапах их формирования проводится преподавателем во время консультаций по двухбалльной шкале оценок «зачтено» – «не зачтено». Формирование у обучающихся во время обучения в семестре указанных выше компетенций на этапах практических, лабораторных занятий и самостоятельной работы оценивается по критериям двухбалльной шкалы оценок – «зачтено»–«не зачтено». Освоение материала дисциплины и достаточно высокая степень формирования контролируемых компетенций обучающегося (эффективное и своевременное выполнение всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом и настоящей программой) служат основанием для допуска обучающегося к этапу промежуточной аттестации – экзамену.

Целью проведения промежуточной аттестации (экзамена) является проверка профессиональных компетенций, приобретенных магистрантом при изучении дисциплины «Современные».

Экзамен организуется и осуществляется, как правило, в форме собеседования. Средством, определяющим содержание собеседования студента с экзаменатором, является экзаменационный билет, содержание которого определяется настоящей рабочей программой. Экзаменационный билет включает в себя, как правило, два вопроса. Применяются следующие критерии оценивания компетенций (результатов):

- уровень усвоения материала, предусмотренного программой;
- умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи;
- полнота, аргументированность, убежденность ответов на вопросы;
- качество ответа (общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция);
- использование дополнительной литературы при подготовке к этапу промежуточной аттестации.

Применяется четырех балльная шкала оценок: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

К оценке уровня знаний и практических умений и навыков рекомендуется предъявлять следующие общие требования.

«Отлично»:

глубокие и твердые знания программного материала программы дисциплины, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых явлений (процессов); полные, четкие, логически последовательные, правильные ответы на поставленные вопросы; умение выделять главное и делать выводы.

«Хорошо»:

достаточно полные и твердые знания программного материала дисциплины, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых явлений (процессов); последовательные, правильные, конкретные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы, свободное устранение замечаний о недостаточно полном освещении отдельных положений при постановке дополнительных вопросов.

«Удовлетворительно»:

знание основного программного материала дисциплины, понимание сущности и взаимосвязи основных рассматриваемых явлений (процессов); понимание сущности обсуждаемых вопросов, правильные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы, несущественные ошибки в ответах на дополнительные вопросы.

«Неудовлетворительно»:

отсутствие знаний значительной части программного материала дисциплины; неправильный ответ хотя бы на один из вопросов, существенные и грубые ошибки в ответах на дополнительные вопросы, непонимание сущности излагаемых вопросов,

неумение применять теоретические знания при решении практических задач, отсутствие навыков в обосновании выдвигаемых предложений и принимаемых решений.

Оценка неудовлетворительно автоматически выставляется в случае, если студент не выполнил в срок, предусмотренный учебным графиком - практические задания и лабораторные работы.