МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Рязанский государственный радиотехнический университет имени В.Ф. Уткина»

КАФЕДРА СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Б1.В2.1 «Моделирование и проектирование ЭВС»

Направление подготовки

11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

ОПОП магистратуры по направлению подготовки
11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»

Квалификация (степень) выпускника — магистр

Форма обучения — очная

Рязань, 2025 г.

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

Основная задача — обеспечить оценку уровня сформированности профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимся в соответствии с требованиями ФГОС ВО и РПД.

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, организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в ходе выполнения индивидуальных заданий на практических занятиях. При оценивании результатов освоения практических занятий применяется шкала оценки «зачтено – не зачтено». Количество практических работ и их тематика определены рабочей программой дисциплины, утвержденной заведующим кафедрой.

Результат выполнения каждого индивидуального задания должен соответствовать всем критериям оценки в соответствии с компетенциями, установленными для заданного раздела дисциплины.

Форма проведения текущего контроля — проверка конспектов, выполнение и защита практических работ; при необходимости может использоваться тестирование по дисциплине «Моделирование и проектирование ЭВС».

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением **зачета**.

Форма проведения зачета — устный ответ по утвержденным вопросам/билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В зачетный билет включается два теоретических вопроса и практико-ориентированное задание. После ответа обучаемого производится его оценка преподавателем и, при необходимости, проводится дополнительная (теоретическая) беседа с обучаемым для уточнения оценки.

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	**Контролируемые разделы (темы) дисциплины**	**Код контролируемой компетенции (или её части)**	**Вид, метод, форма оценочного мероприятия**
1	Основы автоматизированного проектирования ЭС	ПК-1.1, ПК-1.2	Текущий контроль: проверка конспектов, выполнение и защита практической работы
2	Автоматизация схемотехнического проектирования ЭС	ПК-1.1, ПК-1.2	Текущий контроль: проверка конспектов, выполнение и защита практической работы

3	Автоматизация конструкторского проектирования ЭС	ПК-1.1, ПК-1.2	Текущий контроль: проверка конспектов, выполнение и защита практической работы
4	Программные средства автоматизированных систем	ПК-1.1, ПК-1.2	Текущий контроль: проверка конспектов, выполнение и защита практической работы
5	Итоговая аттестация	ПК-1.1, ПК-1.2	Промежуточная аттестация: зачет по утвержденным вопросам/билетам

Компетенции и результаты освоения

Код компетенции	**Результаты освоения ОПОП**	**Содержание компетенции**
ПК-1.1	Осуществляет моделирование высокоуровневой модели СФ-блока методами компьютерного моделирования	**Знать:** необходимые правовые документы; возможности современных прикладных программ создания конструкций изделий радиоэлектронного профиля; последние изменения и дополнения в ГОСТах. **Уметь:** защищать свои разработки; пользоваться графическими редакторами для разработки КД; применять в КД последние дополнения с целью соответствия разрабатываемых проектов стандартам. **Владеть:** знаниями в области маркетинга, конструирования, методиками расчета технико-экономических показателей; ситуацией для продвижения разработанного изделия в производство; характеристиками проекта с последующим внедрением.
ПК-1.2	Выполняет анализ результатов моделирования и внесение изменений в набор и характеристики аналоговых блоков	**Знать:** необходимые правовые документы; возможности современных прикладных программ создания конструкций изделий радиоэлектронного профиля; последние изменения и дополнения в ГОСТах. **Уметь:** защищать свои разработки; пользоваться графическими редакторами для разработки КД; применять в КД последние дополнения с целью соответствия разрабатываемых проектов стандартам. **Владеть:** знаниями в области маркетинга, конструирования, методиками

		расчета технико-экономических показателей; ситуацией для продвижения разработанного изделия в производство; характеристиками проекта с последующим внедрением.

Критерии оценивания

В процессе оценки сформированности знаний, умений и навыков обучающегося по дисциплине, производимой на этапе промежуточной аттестации в форме **зачета**, используется шкала «зачтено – не зачтено».

«Зачтено» выставляется обучающемуся, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности; умение выполнять задания, предусмотренные программой; усвоившему основную литературу, рекомендованную программой; способному пояснить результаты моделирования и проектирования, выбрать модель, программное средство и критерий оптимизации. Допускаются незначительные неточности, не искажающие сути ответа.

«Не зачтено» выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не способному пояснить базовые термины и методы моделирования и проектирования ЭВС, не выполнившему практико-ориентированное задание.

Критерии текущего контроля: практическая работа считается зачтенной, если она выполнена в полном объеме, отчет оформлен в соответствии с требованиями, расчеты, модели, схемы и чертежи выполнены корректно, студент уверенно поясняет результаты и отвечает на контрольные вопросы.

Типовые контрольные задания или иные материалы

Вопросы к практическим занятиям по дисциплине

1. Что понимается под моделированием элемента конструкции РЭС?
2. Какие виды моделей используются при проектировании ЭВС?
3. Какие этапы проектирования ЭС выделяют и какие из них подлежат автоматизации?
4. Что входит в техническое задание на проектирование печатного узла?
5. Как выполняется анализ схемы электрической принципиальной?
6. Какие задачи решает схемотехническое моделирование?
7. В чем особенности моделирования статических режимов?
8. Как выполняется моделирование переходных процессов?
9. Как выполняется моделирование частотных характеристик?
10. Что такое анализ чувствительности?
11. Какие математические модели компонентов используются при схемотехническом моделировании?
12. Какие требования предъявляются к моделям пассивных и активных элементов?
13. Какие возможности предоставляет программа MicroCAP?
14. Как в MicroCAP выполняется моделирование функционирования принципиальной схемы?

15. Как выполняется расчет теплонагруженных ЭРК?
16. Какие программные средства применяются для расчета теплового режима?
17. Что относится к задачам конструкторского проектирования ЭС?
18. Какие задачи конструкторского проектирования подлежат автоматизации?
19. Как проектируется конструкция сборочных единиц?
20. Какие современные САПР электроники и машиностроения вы знаете?
21. Что означают EDA, CAD, CAM системы?
22. Какие возможности предоставляет P-CAD?
23. Как проектируются односторонние и двусторонние печатные платы?
24. Как создаются модели РЭС с помощью программных продуктов?
25. Как оценивается надежность РЭС?
26. Как рассчитываются установочные характеристики РЭС?
27. Какие критерии оптимизации используются при проектировании печатного узла?
28. Как проверяется соответствие конструкции требованиям ТУ и ГОСТ?
29. Как из 3D-модели получить двухмерный чертеж детали?
30. В чем сущность параметрического моделирования конструкций?

Типовые задания для практической и самостоятельной работы

1. Разработать фрагмент технического задания на проектирование печатного узла.
2. Выполнить анализ схемы электрической принципиальной и определить состав моделируемых цепей.
3. Построить модель статического режима простого аналогового узла.
4. Выполнить моделирование переходного процесса и пояснить результаты.
5. Выполнить моделирование частотной характеристики усилительного каскада.
6. Провести анализ чувствительности выходного параметра к изменению элементов.
7. Выполнить расчет теплонагруженных ЭРК и предложить меры обеспечения теплового режима.
8. Разработать конструкцию сборочной единицы и оформить фрагмент сборочного чертежа.
9. Создать модель печатной платы в P-CAD/DipTrace/KiCad и выполнить проверку DRC.
10. Разработать одностороннюю и двустороннюю печатную плату по заданной схеме.
11. Оценить надежность РЭС по заданным исходным данным.
12. Рассчитать установочные характеристики РЭС.
13. Обосновать критерии оптимизации конструкции печатного узла.
14. Создать 3D-модель простой детали в КОМПАС-3D и получить 2D-чертеж.
15. Выполнить параметрическое моделирование конструкции с помощью графического редактора.
16. Разработать мероприятия защиты конструкции от механических воздействий.
17. Разработать мероприятия защиты РЭС от паразитных электрических связей и наводок.
18. Сравнить технологию поверхностного монтажа и монтажа в отверстия.
19. Оформить основные пункты ТУ на печатный узел.
20. Подготовить отчет по практической работе и защитить его.

Вопросы к зачету по дисциплине

1. Что означает термин «моделирование элемента конструкции РЭС»?
2. Приведите пример оптимизации конструкции печатного узла.
3. Приведите пример оформления ТУ на чертеже детали.
4. Что такое конструкторские базы? Правила выбора конструкторских баз. Приведите примеры конструкторских баз.

5. Понятие «технологичность конструкции». Приведите примеры высокотехнологичной конструкции детали.
6. Приведите пример обеспечения теплового режима РЭС.
7. Какие программные средства используются при моделировании РЭС?
8. Приведите варианты эскизов монтажа ЭРК на сборочном чертеже печатного узла РЭС.
9. Приведите основные методы изготовления печатных плат.
10. Приведите примеры вариантов сборки печатных узлов.
11. Основные отличия технологии поверхностного монтажа ЭРК от монтажа в отверстия.
12. В чем разница между системным и прикладным программным обеспечением?
13. Какие графические редакторы применяются для моделирования РЭС?
14. Приведите пример критериев оптимизации при проектировании конструкции печатного узла.
15. Назовите основные пункты ТУ чертежа на печатный узел.
16. Какие размеры должны быть проставлены на сборочном чертеже?
17. Какие мероприятия необходимо применять для защиты конструкции от механических воздействий?
18. Приведите пример обеспечения теплового режима РЭС.
19. Приведите пример защиты РЭС от паразитных электрических связей и наводок.
20. Особенности конструирования РЭС, функционирующих на низких и высоких частотах.
21. Особенности конструкций на печатных платах.
22. Как можно из 3D-модели конструкции РЭС получить двухмерный чертеж детали?
23. Приведите принципы параметрического моделирования конструкций с помощью графических редакторов.

Типовые тестовые задания для текущего контроля

Наименование теста: тест для текущей проверки усвоения материала по дисциплине «Моделирование и проектирование ЭВС». Правильные ответы выделены курсивом. При тестировании необходимо выбрать максимальное число правильных ответов.

1. Основы автоматизированного проектирования ЭС

1. САПР — это:
а) система автоматизированного проектирования;
б) комплекс средств автоматизации проектирования;
в) система автоматического управления;
г) база данных конструкторской документации.

2. К видам обеспечения САПР относятся:
а) математическое;
б) программное;
в) информационное;
г) только техническое.

3. К этапам проектирования ЭС относятся:
а) разработка технического задания;
б) эскизный проект;
в) технический проект;
г) только изготовление изделия.

4. Автоматизация схемотехнического проектирования предназначена для:

а) моделирования и анализа электрических схем;
б) изготовления печатных плат;
в) оформления сборочных чертежей;
г) расчета экономических показателей.

5. Основные задачи схемотехнического моделирования включают:
а) моделирование статических режимов;
б) моделирование переходных процессов;
в) частотный анализ;
г) только трассировку проводников.

2. Схемотехническое моделирование

6. Программа MicroCAP предназначена для:
а) схемотехнического моделирования;
б) трехмерного моделирования деталей;
в) оформления текстовой документации;
г) управления предприятием.

7. Моделирование статического режима — это расчет:
а) по постоянному току;
б) переходного процесса;
в) частотной характеристики;
г) теплового поля.

8. Анализ чувствительности позволяет определить:
а) влияние изменения параметров элементов на выходные характеристики;
б) число слоев печатной платы;
в) класс точности resistors;
г) тип корпуса микросхемы.

9. Математические модели компонентов должны:
а) отражать основные характеристики компонента;
б) соответствовать требуемой точности расчета;
в) обязательно учитывать все паразитные эффекты;
г) не зависеть от режима работы.

10. Структурное, функциональное и логическое моделирование относится к:
а) моделированию функционирования схем;
б) конструкторскому проектированию;
в) оформлению КД;
г) расчету надежности.

3. Конструкторское проектирование и печатные платы

11. P-CAD применяется для:
а) проектирования печатных плат;
б) расчета теплонагруженных ЭРК;
в) оформления текстовых документов;
г) моделирования бизнес-процессов.

12. DRC в САПР печатных плат означает:

а) проверку конструкторских ограничений;
б) расчет теплового режима;
в) оформление ТУ;
г) построение 3D-модели.

13. Конструкторская база — это:
а) совокупность поверхностей, линий и точек, определяющих положение детали в изделии;
б) набор микросхем на плате;
в) перечень программных средств;
г) таблица режимов работы.

14. Технологичность конструкции — это:
а) совокупность свойств конструкции, обеспечивающих ее изготовление с минимальными затратами;
б) максимальная прочность изделия;
в) число слоев печатной платы;
г) тип корпуса микросхемы.

15. Основные пункты ТУ на печатный узел включают:
а) технические требования;
б) правила приемки;
в) методы контроля;
г) только список покупных изделий.

4. Программные средства и САПР

16. К САПР электроники относятся:
а) DipTrace;
б) KiCad;
в) P-CAD;
г) LibreOffice.

17. EDA — это:
а) автоматизация проектирования электроники;
б) редактор текстов;
в) система управления базами данных;
г) язык программирования.

18. Системное программное обеспечение — это:
а) операционные системы и драйверы;
б) прикладные программы проектирования;
в) текстовые редакторы;
г) браузеры.

19. Для получения 2D-чертежа из 3D-модели используются:
а) САПР машиностроения;
б) графические редакторы;
в) электронные таблицы;
г) архиваторы.

20. Параметрическое моделирование позволяет:

а) изменять геометрию модели через параметры;
б) автоматически перестраивать чертеж;
в) заменять расчеты моделированием;
г) отменять необходимость оформления КД.

5. Надежность, тепловой режим, защита от воздействий

21. Для обеспечения теплового режима РЭС применяются:
а) радиаторы;
б) вентиляция;
в) тепловые трубки;
г) только увеличение толщины платы.

22. Защита конструкции от механических воздействий включает:
а) амортизаторы;
б) демпфирование;
в) выбор прочных материалов;
г) только уменьшение массы.

23. Для защиты от паразитных электрических связей и наводок применяются:
а) экранирование;
б) заземление;
в) рациональная трассировка;
г) только увеличение числа слоев.

24. Надежность РЭС зависит от:
а) надежности компонентов;
б) условий эксплуатации;
в) качества сборки и монтажа;
г) только от типа корпуса.

25. Критериями оптимизации конструкции печатного узла могут быть:
а) масса;
б) стоимость;
в) тепловой режим;
г) технологичность.
Форма зачетного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
РГРТУ им. В.Ф. Уткина
Кафедра САПР вычислительных средств
Дисциплина: «Моделирование и проектирование ЭВС»
Билет № ___

1. Теоретический вопрос: _____
2. Теоретический вопрос: _____
3. Практико-ориентированное задание: _____

Критерии: ответ оценивается «зачтено» при правильном раскрытии обоих теоретических вопросов и выполнении практико-ориентированного задания; допускаются незначительные неточности, не искажающие суть.

Сервис ЭДО ООО "Компания "Тензор"
Документ подписан электронной подписью
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ — ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР — 21.10.26 16:13 (MSK) — Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ — ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Вячеслав Петрович, Заведующий кафедрой САПР — 21.10.26 16:14 (MSK) — Простая подпись