Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра систем сбора и обработки данных

Паспорт
расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Сигналы и системы», 6 семестр

1. Методика оценки

Выполнение расчетно-графического задания (работы) (далее - РГЗ(Р)) является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Цель РГЗ(Р): студенты должны освоить и научиться программной реализации цифровых фильтров в среде MATLAB.

Обязательным элементом РГЗ(Р) является проектирование цифрового фильтра в соответствии с полученным заданием.

Номер задания соответствует последней цифре (цифрам) в номере зачетной книжки (студенческого билета).

РГЗ(Р) выполняется индивидуально.

Количество заданий достаточно для обеспечения, каждого обучающегося индивидуальным заданием РГЗ(Р).

Замена задания РГЗ(Р) осуществляется по согласованию с преподавателем из числа резервных (не занятых) заданий.

Перед выполнением задания студент должен ознакомиться с лекционным материалом.

Преподаватель осуществляет руководство по выполнению задания, оказывает консультационную помощь и принимает отчет по РГЗ(Р).

По результатам выполнения РГЗ(Р) выполняется отчет, который состоит из следующих частей:

1. Титульный лист (см. ниже).
2. Оглавление.
3. Введение.
4. Обзор литературы (кратко рассматриваются существующие способы подавления помех, структура фильтра, его параметры).
5. Проектирование (описывается выбор фильтра, его параметров, моделирование фильтра в среде MATLAB, полученные результаты и графики).
6. Заключение (краткое подведение итогов).
7. Список использованной литературы, интернет-источников и программных средств.

Требования к оформлению:

Объем РГЗ(З) до 20 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, 14. Формулы набираются в редакторе Math Type. Размещение сканированных формул не допускается. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. Работа должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стилевых ошибок.

Отчет в установленные сроки сдается на кафедру для проверки. Преподаватель оценивает качество работы, отмечает положительные стороны и недостатки работы и

определяет, допускается ли она к защите. При необходимости преподаватель возвращает РГЗ(Р) студенту для доработки и устанавливает сроки повторного предоставления для проверки. До защиты работы студентом должны быть сделаны необходимые исправления и дополнения по всем замечаниям преподавателя.

При положительном результате оценивания РГЗ(Р) студент её распечатывает, передает на кафедру и защищает до сессии в назначенное преподавателем время.

Защита РГЗ(Р) состоит в индивидуальном устном собеседовании студента с преподавателем. В процессе защиты выявляется уровень знаний студента, степень его самостоятельности при выполнении работы. По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

2. Уровни сформированности компетенций и критерии оценки

РГЗ(Р) считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без ошибок; все разделы РГЗ(Р) выполнены правильно и в полном объеме; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и не возвращалась для доработки; даны полные и развернутые выводы и рекомендации; на защите студентом даны уверенные и аргументированные ответы, что свидетельствует об уровне сформированности компетенций и соотнесенных с ними на продвинутом уровне. Оценка составляет *9-10 баллов.*

РГЗ(Р) считается выполненной **на базовом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без существенных ошибок; все разделы РГЗ(Р) выполнены правильно, но есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и однократно возвращалась студенту для незначительной доработки; в заключении даны выводы и рекомендации; на защите студентом допущены непринципиальные ошибки, что свидетельствует об уровне сформированности компетенций и соотнесенных с ними на базовом уровне. Оценка составляет *7-8 баллов.*

РГЗ(Р) считается выполненной **на пороговом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно, но с ошибками, часть из которых носит принципиальный характер; есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки; в заключении даны краткие выводы; защита РГЗ(Р) вызывает у студента серьезные затруднения, что свидетельствует об уровне сформированности компетенций и соотнесенных с ними на пороговом уровне. Оценка составляет *5-6 баллов.*

РГЗ(Р) считается **не выполненной**, если расчеты произведены с серьезными ошибками; есть замечания к полноте предоставления информации и оформлению; РГЗ(Р) была сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки, что не привело к улучшению ее качества; РГЗ(Р) не допущена до защиты, что свидетельствует об не сформированности компетенций и соотнесенных с ними . Оценка составляет *5 баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

РГЗ(Р) как форма текущей аттестации (контроля) по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем его заданиям составляет от 5 до 10 баллов включительно.

4. Примерный перечень заданий РГЗ(Р)

1. Разработать цифровой полосовой БИХ - фильтр Чебышева 2-го типа, удовлетворяющий следующей спецификации:

- Нижняя граничная частота полосы пропускания - 500 Гц,
- Верхняя граничная частота полосы пропускания – 1500 Гц,
- Нижняя граничная частота полосы задерживания– 300 Гц,
- Верхняя граничная частота полосы задерживания – 1700 Гц,
- Минимальное ослабление в полосе задерживания – 40 дБ,
- Неравномерность передачи в полосе пропускания - 1 дБ,
- Частота дискретизации – 8000 Гц.

2. Разработать цифровой КИХ – фильтр нижних частот, удовлетворяющий следующей спецификации:

- Граничная частота полосы пропускания – 5000 Гц,
- Граничная частота полосы задерживания – 6000 Гц,
- Максимальное ослабление в полосе пропускания – 1 дБ,
- Минимальное затухание в полосе задерживания - 80 дБ,
- Частота дискретизации – 20 кГц.

3. Разработать цифровой режекторный эллиптический (Чебышева - Кауэра) БИХ - фильтр, удовлетворяющий следующей спецификации:

- Нижняя граничная частота полосы пропускания - 46 Гц,
- Верхняя граничная частота полосы пропускания – 55 Гц,
- Нижняя граничная частота полосы задерживания – 48,5 Гц,
- Верхняя граничная частота полосы задерживания – 52 Гц,
- Неравномерность передачи в полосе пропускания - 0,5 дБ,
- Минимальное ослабление в полосе задерживания – 60 дБ,
- Частота дискретизации – 500 Гц.

4. Разработайте цифровой КИХ – фильтр верхних частот, удовлетворяющий следующей спецификации:

- Граничная частота полосы пропускания – 20 Гц,
- Граничная частота полосы задерживания – 15 Гц,
- Максимальное ослабление в полосе пропускания – 1 дБ,
- Минимальное затухание в полосе задерживания - 50 дБ,
- Частота дискретизации – 250 Гц.

5. Разработать цифровой КИХ – фильтр верхних частот с окном Кайзера, удовлетворяющий следующей спецификации:

- Граничная частота полосы пропускания – 1000 Гц,
- Граничная частота полосы задерживания – 800 Гц,
- Максимальное ослабление в полосе пропускания – 0.5 дБ,
- Минимальное затухание в полосе задерживания - 50 дБ,
- Частота дискретизации – 10 кГц.

6. Разработайте цифровой БИХ - фильтр верхних частот Баттерворта, удовлетворяющий следующей спецификации:

- Частота среза - 2 кГц,
- Граничная частота полосы задерживания –1,5 кГц,
- Минимальное ослабление в полосе задерживания – 45 дБ,
- Неравномерность передачи в полосе пропускания - 1 дБ,

- Частота дискретизации – 10 кГц.

7. Разработать цифровой полосовой БИХ - фильтр Чебышева 1-го типа, удовлетворяющий следующей спецификации:

- Нижняя граничная частота полосы пропускания - 500 Гц,
- Верхняя граничная частота полосы пропускания - 2000 Гц,
- Нижняя граничная частота полосы задерживания– 350 Гц,
- Верхняя граничная частота полосы задерживания – 2500 Гц,
- Минимальное ослабление в полосе задерживания – 50 дБ,
- Неравномерность передачи в полосе пропускания - 1 дБ,
- Частота дискретизации – 10 кГц.

8. Разработать цифровой БИХ - фильтр верхних частот Чебышева 2-го типа, удовлетворяющий следующей спецификации:

- Граничная частота полосы пропускания – 1000 Гц,
- Граничная частота полосы задерживания– 800 Гц,
- Неравномерность передачи в полосе пропускания –0,5 дБ,
- Минимальное ослабление в полосе задерживания – 60 дБ,
- Частота дискретизации – 10 кГц.

9. Разработать цифровой полосовой КИХ – фильтр, удовлетворяющий следующей спецификации:

- Нижняя граничная частота полосы пропускания - 2000 Гц,
- Верхняя граничная частота полосы пропускания – 5000 Гц
- Нижняя граничная частота полосы задерживания – 1600 Гц,
- Верхняя граничная частота полосы задерживания – 5500 Гц,
- Минимальное ослабление в полосе задерживания – 50 дБ,
- Максимальное ослабление в полосе пропускания - 1 дБ,
- Частота дискретизации – 30 кГц.

10. Разработать цифровой режекторный БИХ - фильтр Чебышева 2-го типа, удовлетворяющий следующей спецификации:

- Нижняя граничная частота полосы пропускания - 98 Гц,
- Верхняя граничная частота полосы пропускания – 110 Гц,
- Нижняя граничная частота полосы задерживания– 100 Гц,
- Верхняя граничная частота полосы задерживания – 105 Гц,
- Неравномерность передачи в полосе пропускания - 1 дБ,
- Минимальное ослабление в полосе задерживания – 50 дБ,
- Частота дискретизации – 1000 Гц.

11. Разработать цифровой полосовой эллиптический (Чебышева - Кауэра) БИХ-фильтр, удовлетворяющий следующей спецификации:

- Нижняя граничная частота полосы пропускания - 1000 Гц,
- Верхняя граничная частота полосы пропускания – 4000 Гц,
- Нижняя граничная частота полосы задерживания – 600 Гц,
- Верхняя граничная частота полосы задерживания –4800 Гц,
- Минимальное ослабление в полосе задерживания – 40 дБ,
- Неравномерность передачи в полосе пропускания - 0,5 дБ,
- Частота дискретизации – 20000 Гц.

12. Разработайте цифровой БИХ – фильтр нижних частот Чебышева 2-го типа,

удовлетворяющий следующей спецификации:

- Граничная частота полосы пропускания – 10 кГц,
- Граничная частота полосы задерживания– 11 кГц,
- Минимальное ослабление в полосе задерживания – 60 дБ,
- Неравномерность передачи в полосе пропускания – 1 дБ,
- Частота дискретизации – 50 кГц.

13. Разработать цифровой БИХ – фильтр верхних частот Чебышева 1-го типа, удовлетворяющий следующей спецификации:

- Граничная частота полосы пропускания - 600 Гц,
- Граничная частота полосы задерживания– 500 Гц,
- Неравномерность передачи в полосе пропускания – 1 дБ,
- Минимальное ослабление в полосе задерживания – 40 дБ,
- Частота дискретизации – 5 кГц.

14. Разработать цифровой эллиптический (Чебышева - Кауэра) БИХ - фильтр верхних частот, удовлетворяющий следующей спецификации:

- Граничная частота полосы пропускания - 5000 Гц,
- Граничная частота полосы задерживания– 4970 Гц,
- Неравномерность передачи в полосе пропускания – 0,5 дБ,
- Минимальное ослабление в полосе задерживания – 60 дБ,
- Частота дискретизации – 50 кГц.

15. Разработать цифровой полосовой КИХ - фильтр, удовлетворяющий следующей спецификации:

- Нижняя граничная частота полосы пропускания - 200 Гц,
- Верхняя граничная частота полосы пропускания – 600 Гц,
- Нижняя граничная частота полосы задерживания – 100 Гц,
- Верхняя граничная частота полосы задерживания – 700 Гц,
- Неравномерность передачи в полосе пропускания - 0,5 дБ,
- Минимальное ослабление в полосе задерживания – 70 дБ,
- Частота дискретизации – 5000 Гц.

16. Разработать цифровой КИХ - фильтр нижних частот, удовлетворяющий следующей спецификации:

- Граничная частота полосы пропускания – 200 Гц,
- Граничная частота полосы задерживания– 230 Гц,
- Неравномерность передачи в полосе пропускания –1 дБ,
- Минимальное ослабление в полосе задерживания – 60 дБ,
- Частота дискретизации – 2 кГц.

17. Разработать цифровой БИХ - фильтр верхних частот Баттерворта, удовлетворяющий следующей спецификации:

- Граничная частота полосы пропускания - 2 кГц,
- Граничная частота полосы задерживания –1,8 кГц,
- Минимальное ослабление в полосе задерживания – 60 дБ,
- Неравномерность передачи в полосе пропускания - 1 дБ,
- Частота дискретизации – 5 кГц.

18. Разработать цифровой КИХ - фильтр верхних частот, удовлетворяющий следующей спецификации:

- Граничная частота полосы пропускания - 1000 Гц,
- Граничная частота полосы задерживания – 850 Гц,
- Неравномерность передачи в полосе пропускания – 1 дБ,
- Минимальное ослабление в полосе задерживания – 60 дБ,
- Частота дискретизации – 5 кГц.

19. Разработать цифровой КИХ – фильтр нижних частот, удовлетворяющий следующей спецификации:

- Граничная частота полосы пропускания – 10000 Гц,
- Граничная частота полосы задерживания – 11500 Гц,
- Максимальное ослабление в полосе пропускания – 1 дБ,
- Минимальное затухание в полосе задерживания - 70 дБ,
- Частота дискретизации – 50 кГц.

20. Разработать цифровой режекторный БИХ - фильтр Баттерворта, удовлетворяющий следующей спецификации:

- Нижняя граничная частота полосы задерживания– 48 Гц,
- Верхняя граничная частота полосы задерживания – 52 Гц,
- Нижняя частота среза - 45 Гц,
- Верхняя частота среза - 55 Гц,
- Неравномерность передачи в полосе пропускания - 3 дБ,
- Минимальное ослабление в полосе задерживания – 60 дБ,
- Частота дискретизации – 400 Гц.

21. Разработать цифровой КИХ - фильтр нижних частот, удовлетворяющий следующей спецификации:

- Граничная частота полосы пропускания – 10000 Гц,
- Граничная частота полосы задерживания– 12000 Гц,
- Неравномерность передачи в полосе пропускания –1 дБ,
- Минимальное ослабление в полосе задерживания – 70 дБ,
- Частота дискретизации – 50 кГц.

22. Разработать цифровой БИХ - фильтр верхних частот Чебышева 1-го типа, удовлетворяющий следующим требованиям:

- Граничная частота полосы пропускания - 20000 Гц,
- Граничная частота полосы задерживания– 18000 Гц,
- Неравномерность передачи в полосе пропускания – 1 дБ,
- Минимальное ослабление в полосе задерживания – 60 дБ,
- Частота дискретизации – 100 кГц.

23. Разработать цифровой БИХ - фильтр нижних частот Чебышева 1-го типа, удовлетворяющий следующим условиям:

- Граничная частота полосы пропускания – 20 кГц,
- Граничная частота полосы задерживания– 22 кГц,
- Минимальное ослабление в полосе задерживания – 60 дБ,
- Неравномерность передачи в полосе пропускания – 1 дБ,
- Частота дискретизации – 100 кГц.

24. Разработать цифровой полосовой БИХ - фильтр Чебышева 1-го типа, удовлетворяющий следующей спецификации:

- Нижняя граничная частота полосы пропускания – 1000 Гц,

- Верхняя граничная частота полосы пропускания - 5000 Гц,
- Нижняя граничная частота полосы задерживания– 700 Гц,
- Верхняя граничная частота полосы задерживания – 6200 Гц,
- Минимальное ослабление в полосе задерживания – 60 дБ,
- Неравномерность передачи в полосе пропускания - 1 дБ,
- Частота дискретизации – 25 кГц.

25. Разработать цифровой КИХ - фильтр нижних частот, удовлетворяющий следующей спецификации:

- Граничная частота полосы пропускания – 200 Гц,
- Граничная частота полосы задерживания– 230 Гц,
- Неравномерность передачи в полосе пропускания –1 дБ,
- Минимальное ослабление в полосе задерживания – 60 дБ,
- Частота дискретизации – 2 кГц.