Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____________Е.В. Коновалова

11 июня 2026 г., протокол УМС №5

УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА
Учебная практика, практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Радиоэлектроники и электроэнергетики**
Учебный план	b130302-Энерг-26-1.plx 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника Направленность (профиль): Электроэнергетика и электротехника
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачет 4
аудиторные занятия	0	
самостоятельная работа	108	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Сам. работа	108	108	108	108
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

Ст. преп., Семенова Лариса Леонидовна

Рабочая программа дисциплины

Учебная практика, практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль): Электроэнергетика и электротехника
утвержденного учебно-методическим советом вуза от 11.06.2026 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Радиоэлектроники и электроэнергетики

Зав. кафедрой к.ф-м.н., доцент Рыжаков Виталий Владимирович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью учебной практики является получение первичных профессиональных умений и навыков математического моделирования объектов профессиональной деятельности
1.2	Задачи:
1.3	- закрепление, углубление и расширение теоретических знаний, умений и навыков, полученных обучающимися в процессе теоретического обучения;
1.4	- овладение учебными, специфическими, профессионально-практическими умениями, производственными навыками и передовыми методами труда;
1.5	- овладение нормами профессии в операционной сфере: ознакомление и усвоение методологии и технологии решения профессиональных задач;
1.6	- ознакомление с инновационной деятельностью предприятий и учреждений (баз практики)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б2.В.01
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Высшая математика
2.1.2	Инженерная математика
2.1.3	Введение в профессиональную деятельность
2.1.4	Информатика
2.1.5	Основы программирования
2.1.6	Электротехника и электроника
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Учебная практика, практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы
2.2.2	Теоретические основы электротехники
2.2.3	Компьютерное моделирование процессов, систем и устройств
2.2.4	Общая энергетика
2.2.5	Производственная практика
2.2.6	Производственная практика, технологическая практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-1.3: Моделирует процессы, технологии, операции, системы, сети, устройства и компоненты электроэнергетики и электротехники
ПК-1.4: Оптимизирует процессы, технологии, операции, системы, сети, устройства и компоненты электроэнергетики и электротехники

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	характеристики моделей объектов профессиональной деятельности
3.2	**Уметь:**
3.2.1	определять для моделирования объект профессиональной деятельности;
3.2.2	составлять математическую модель объекта профессиональной деятельности для статического и динамического режимов работы;
3.2.3	составлять математическую модель вычисления спектральных характеристик детерминированного сигнала;
3.2.4	составлять математическую модель вычисления спектральных характеристик стохастического сигнала;
3.2.5	составлять математическую модель расчета статического и динамического режима работы объекта профессиональной деятельности, вычисления спектральных характеристик детерминированного и случайного сигнала с применением аппарата численных методов;
3.2.6	составлять программу расчета статического и динамического режима работы объекта профессиональной деятельности, вычисления спектральных характеристик детерминированного и случайного сигнала с применением аппарата численных методов в специализированной информационной среде математического моделирования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература**	**Примечание**
	Раздел 1.					
1.1	Подготовительный этап: Инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка /Ср/	4	2	ПК-1.3 ПК-1.4	Э1 Э2 Э3	заполнение журналов инструктажей
	Раздел 2.					
2.1	Техническое описание объектов профессиональной деятельности /Ср/	4	25	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 3.					
3.1	Математическое моделирование объектов профессиональной деятельности /Ср/	4	54	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 4.					
4.1	Исследование характеристик математических моделей объектов профессиональной деятельности /Ср/	4	27	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 5.					
5.1	Защита отчета /Зачёт/	4	0	ПК-1.3 ПК-1.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	защита отчета по практике

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Тарасик В.П.	Математическое моделирование технических систем: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр �?НФРА- М", 2020, электронный ресурс	1
Л1.2	Гателюк О. В., Исмаилов Ш. К., Манюкова Н. В.	Численные методы: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2023, электронный ресурс	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Градов В.М., Овечкин Г.В., Овечкин П.В., Рудаков И.В.	Компьютерное моделирование: Учебник	Москва: ООО "КУРС", 2023, электронный ресурс	1

Л2.2	Безруков А. И., Алексенцева О.Н.	Математическое и имитационное моделирование: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019, электронный ресурс	1
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Плохотников К.Э.	Методы разработки математических моделей и вычислительный эксперимент на базе пакета MATLAB: учебное пособие	Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2017, электронный ресурс	1
Л3.2	Стефанова Н. Л., Кочуренко Н. В., Снегурова В. И., Харитонова О. В.	Основы математической обработки информации: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2023, электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	https://www.rsl.ru/ - Российская государственная библиотека.
Э2	https://cyberleninka.ru/ – Научная электронная библиотека
Э3	https://elibrary.ru/ - Научная электронная библиотека
6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	Microsoft Windows
6.3.1.2	пакет прикладных программ Microsoft Office
6.3.1.3	Engee
6.3.1.4	NanoCAD
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	http://docs.cntd.ru/ - Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт».
6.3.2.2	https://www.gost.ru/ Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
6.3.2.3	http://www.garant.ru/ - Информационно-правовой портал «Гарант».
6.3.2.4	http://www.consultant.ru – Справочно-правовая система «Консультант плюс».

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Аудитории, оснащенные компьютерами с возможностью выхода в Интернет и электронную образовательную среду

Учебная практика, практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением

1. Место проведения практики:
– кафедра радиоэлектроники и электроэнергетики

2. Способ проведения практики:
– стационарная, выездная

3. Форма проведения практики:
– непрерывно, путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени

4. Особенности прохождения практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов:
- прохождение практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основе ОПОП ВО, адаптированных при необходимости для обучения указанных лиц;
- виды деятельности обязательные для выполнения практики корректируются с учётом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких лиц;
- прохождение практики лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, в отдельных группах, индивидуально.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающегося по учебной практике, практике по получению первичных навыков работы с программным обеспечением

Код, направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электроэнергетика и электротехника
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик	Радиоэлектроники и электроэнергетики
Выпускающая кафедра	Радиоэлектроники и электроэнергетики

Оценка результатов освоения практики осуществляется с применением следующих видов и форм оценочных мероприятий: Отчет по учебной практике. Требования к отчету по учебной практике размещены в электронно-образовательной среде СурГУ на сайте moodle.surgu.ru по ссылке: https://moodle.surgu.ru/mod/assign/view.php?id=110441

Для оценки результатов освоения разделов дисциплины может быть предусмотрено несколько форм оценочных мероприятий.

1. Техническое описание объекта моделирования и постановка задачи практики.

Раздел дисциплины	Результаты освоения разделов дисциплины	
	Триггер индикатора достижения компетенции	Оценочные мероприятия текущего контроля
1.1. Техническое описание объектов профессиональной деятельности	РО 1.1. Определяет назначение, функцию, состав, структуру и принцип действия объекта моделирования. РО 1.2. Выделяет объект моделирования в составе корпоративной инфокоммуникационной системы или сети РО 1.3 Определяет назначение, состав, структуру, принцип действия и ограничения объекта моделирования	ОМ.1.1. Задание 1. Объект моделирования. Электронный отчет с описанием объекта и схемы его функционирования.
Тема 1.2. Показатели и качества технических систем. Схематизация технических решений.	РО 2.1: Определяет технические и функциональные параметры объекта, существенные для его моделирования и последующей оптимизации. РО 2.2: Выбирает параметры и показатели объекта моделирования, подлежащие исследованию. РО 2.3: Устанавливает свойства и характеристики объекта моделирования, подлежащие анализу в программной среде.	ОМ.1.2. Задание 2. Характеристики объекта моделирования. Схема объекта и таблица параметров в электронном отчете.

2. Моделирование сигналов, источников и базовых электрических цепей.

Раздел дисциплины	Результаты освоения разделов дисциплины	
	Триггер индикатора достижения компетенции	Оценочные мероприятия текущего контроля
Тема 2.1. Эталонные сигналы и их характеристики.	РО 2.1: Моделирует типовые сигналы и их характеристики во временной и частотной областях РО 2.1.1: Строит гармонические, импульсные и ступенчатые сигналы РО 2.1.2: Вычисляет основные характеристики сигналов РО 2.1.3. Визуализирует основные характеристики сигналов.	ОМ.2.1. Задание 3. Модель детерминированного сигнала. Графики сигналов и их параметров в электронном отчете.
Тема 2.2. Источники сигналов, датчики, согласование источника и нагрузки.	РО 2.2: Моделирует источники сигналов и схемы их согласования с нагрузкой РО 2.2.1: Выбирает эквивалентную схему источника РО 2.2.2: Рассчитывает режим согласования источника с приемником РО 2.2.3: Объясняет влияние нагрузки на результаты измерения.	ОМ.2.2. Задание 4. Модель источника сигнала и нагрузки. Расчетно-практическое задание по согласованию источника и нагрузки.
Тема 2.3. Двухполюсники и простейшие цепи переменного тока.	РО 2.3: Выполняет компьютерный расчет параметров двухполюсников и простейших RC, RL, RLC-цепей. РО 2.3.1: Определяет импеданс, фазовые соотношения, активные и реактивные параметры цепи РО 2.3.2: Интерпретирует результаты расчета параметров	ОМ 2.3 Задание 5. Расчет и моделирование двухполюсника. Электронный отчет с графиками и таблицей расчетов.

3. Моделирование передающих систем, четырехполюсников и частотных характеристик.

Раздел дисциплины	Результаты освоения разделов дисциплины	
	Триггер индикатора достижения компетенции	Оценочные мероприятия текущего контроля
Тема 3.1. Четырехполюсники и передаточные функции.	РО 3.1: Моделирует линейную электрическую цепь параметрами четырехполюсника и передаточной функцией. РО 3.1.1: Определяет параметры модели РО 3.1.2. Строит структурную схему модели РО 3.1.3. Устанавливает связь входных и выходных параметров цепи.	ОМ.2.1. Задание 6. Модель четырехполюсника. Расчет параметров и их интерпретация в отчете.

Тема 3.2. Частотные и переходные характеристики типовых звеньев.	РО 3.2: Исследует АЧХ, ФЧХ, ЛАЧХ и переходные характеристики типовых звеньев. РО 3.2.1: Строит характеристики апериодических, дифференцирующих и колебательных звеньев РО 3.2.2.Делает вывод о поведении цепи на основе полученных данных	ОМ.2.2. Задание 7. Исследование характеристик типовых звеньев. Графический отчет по результатам моделирования.
Тема 3.3. Физическая реализуемость и чувствительность характеристик.	РО 3.3: Проверяет физическую реализуемость и чувствительность модели к изменению параметров элементов. РО 3.3.1: Проверяет положение полюсов и нулей передаточных функций РО 3.3.2. Оценивает влияние параметров элементов на характеристики цепи.	ОМ 2.3 Задание 8. Проверка реализуемости модели. Мини-кейс по анализу чувствительности

4. Исследование фильтров, устойчивости и качества моделей.

Раздел дисциплины	Результаты освоения разделов дисциплины	
	Триггер индикатора достижения компетенции	Оценочные мероприятия текущего контроля
Тема 4.1. Аналоговые фильтры и методы аппроксимации..	РО 4.1: Выбирает модель фильтра под заданные требования. РО 4.1.1 Сравнивает типовые фильтры для выбора подходящего решения РО 4.1.2. Обосновывает выбор модели фильтра по заданным критериям РО 4.1.2: Строит модели ФНЧ, ФВЧ, полосовых и режекторных фильтров РО 4.1.3 Сравнивает аппроксимации Баттерворта и Чебышёва. РО 4.1.4. Интерпретирует полученные результаты	ОМ.2.1. Задание 9. Модель аналогового фильтра. Электронный отчет с характеристиками фильтра..
Тема 4.2. Устойчивость, показатели качества и оптимизация системы.	РО 4.2: Оптимизирует параметры модели по критериям устойчивости и качества переходных процессов РО 4.2.1: Формулирует критерии устойчивости и показатели качества, применяемые для модели РО 4.2.2 Рассчитывает запас устойчивости модели РО 4.2.3 Выбирает параметры модели, обеспечивающие требуемые характеристики.	ОМ.2.2. Задание 10. Анализ устойчивости и качества модели. Графический отчет по результатам моделирования.

Типовые задания для текущего контроля

Задание 1. В измерительной системе используется мостовое включение параметрического датчика. Для заданной эквивалентной схемы датчика, нагрузки, внутреннего импеданса и формы сигнала источника напряжения согласно варианта:

1. Определите согласованные значения импедансов плеч измерительного моста, обеспечивающих его равновесное состояние.

2. Создайте компьютерную модель измерительной системы в системе MatLAB.

3. Постройте семейство зависимостей действующего значения напряжения на нагрузке от изменяемого параметра датчика при изменении его значения в пределах от 0,1 до 2 раз от номинального значения для различных частот сигнала источника напряжения.

4. Постройте семейство зависимостей изменения действующего значения напряжения на нагрузке от относительного изменения модуля импеданса датчика ε под воздействием измеряемой величины x при изменении изменяемого параметра датчика в пределах от 0,1 до 2 раз от номинального значения для различных частот сигнала источника напряжения.

5. Экспериментальным путем определите частоту fном источника сигнала с наибольшим линейным участком зависимости

6. Для fном определите допустимый диапазон изменения измеряемого параметра датчика, обеспечивающего линейную зависимость.

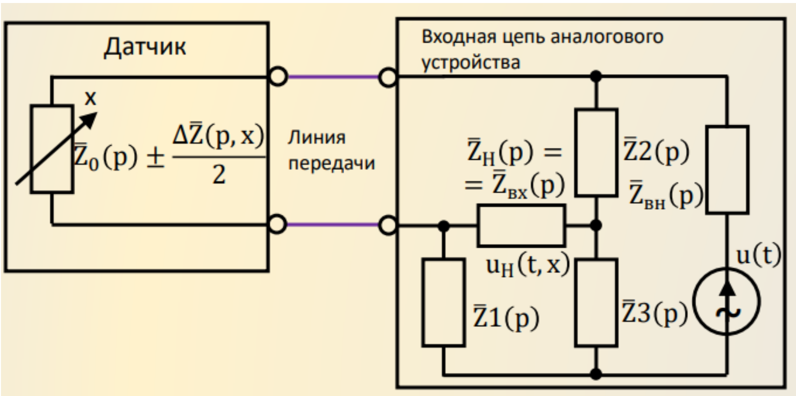
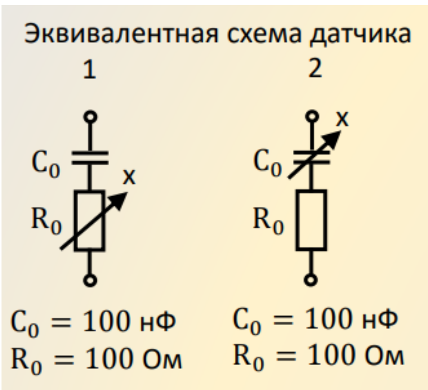


Рисунок 1



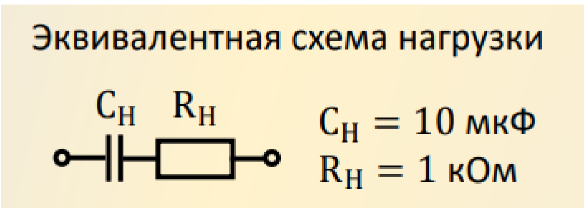


Рисунок 2

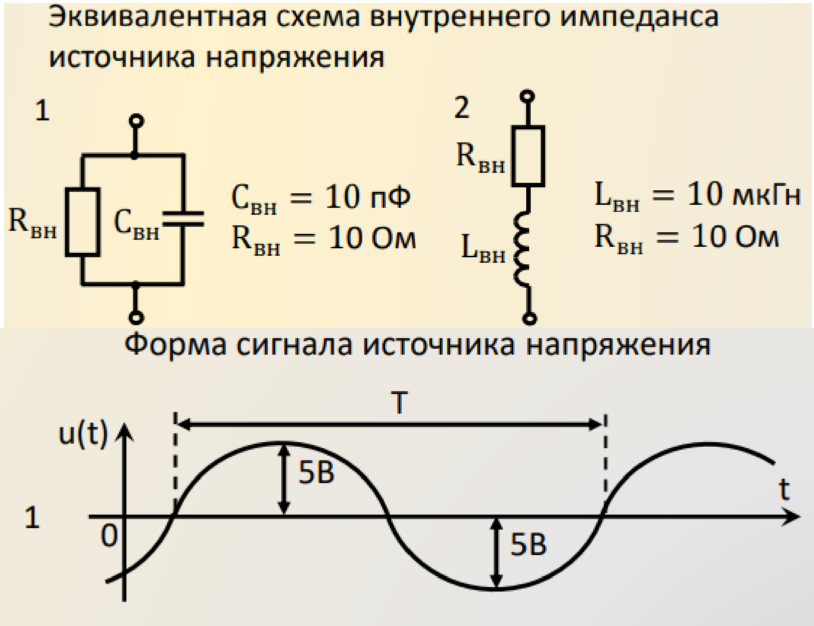


Рисунок 3

№ варианта	Эквивалентная схема датчика	Внутренний импеданс источника	Форма сигнала источника	№ варианта	Эквивалентная схема датчика	Внутренний импеданс источника	Форма сигнала источника
1	1	1	1	13	1	1	2
2	2	2	2	14	2	2	1

Задание 2. Для представленного ниже четырехполюсника согласно варианта:

1. Выведите выражение передаточной функции.
2. Постройте асимптотические ЛАЧХ и ЛФЧХ.
3. Создайте компьютерную модель четырехполюсника в системе MatLAB и постройте ЛАЧХ, ЛФЧХ и переходную характеристику.

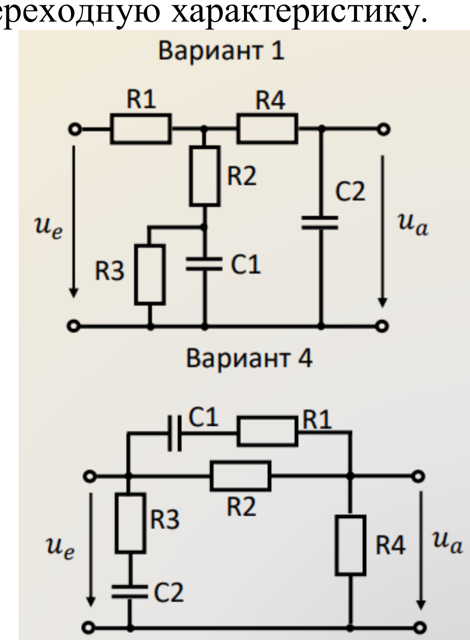


Рисунок 4

Задание 3: Фильтр задан требуемой амплитудно-частотной характеристикой, вид которой представлен на рисунках 1-4. Требуемые параметры фильтра представлены в Таблице 1.

1. В соответствии с требованиями к фильтру, указанными в Таблице 1 согласно варианта, определите порядок фильтра n.

2. Синтезируйте фильтр порядка n, требования к которому представлены в Таблице 1, согласно варианта.

3. Создайте компьютерную модель синтезированного фильтра в системе MatLAB.

4. Постройте в системе MatLAB следующие характеристики фильтра: - амплитудно-частотная характеристика; - логарифмическая амплитудно-частотная характеристика; - асимптотическая логарифмическая амплитудно-частотная характеристика; - фазо-частотная характеристика; - логарифмическая фазо-частотная характеристика; - асимптотическая логарифмическая фазо-частотная характеристика; - фазовая задержка; - групповое время задержки.

5. По графикам определите частоту среза фильтра.

6. По графикам определите граничные частоты полос пропускания и задержки согласно варианта.

7. Увеличьте порядок фильтра n на единицу относительно значения, полученного в пункте 1, и повторите выполнение пунктов 2-6.

8. Уменьшите порядок фильтра n на единицу относительно значения, полученного в пункте 1, и повторите выполнение пунктов 2-6.

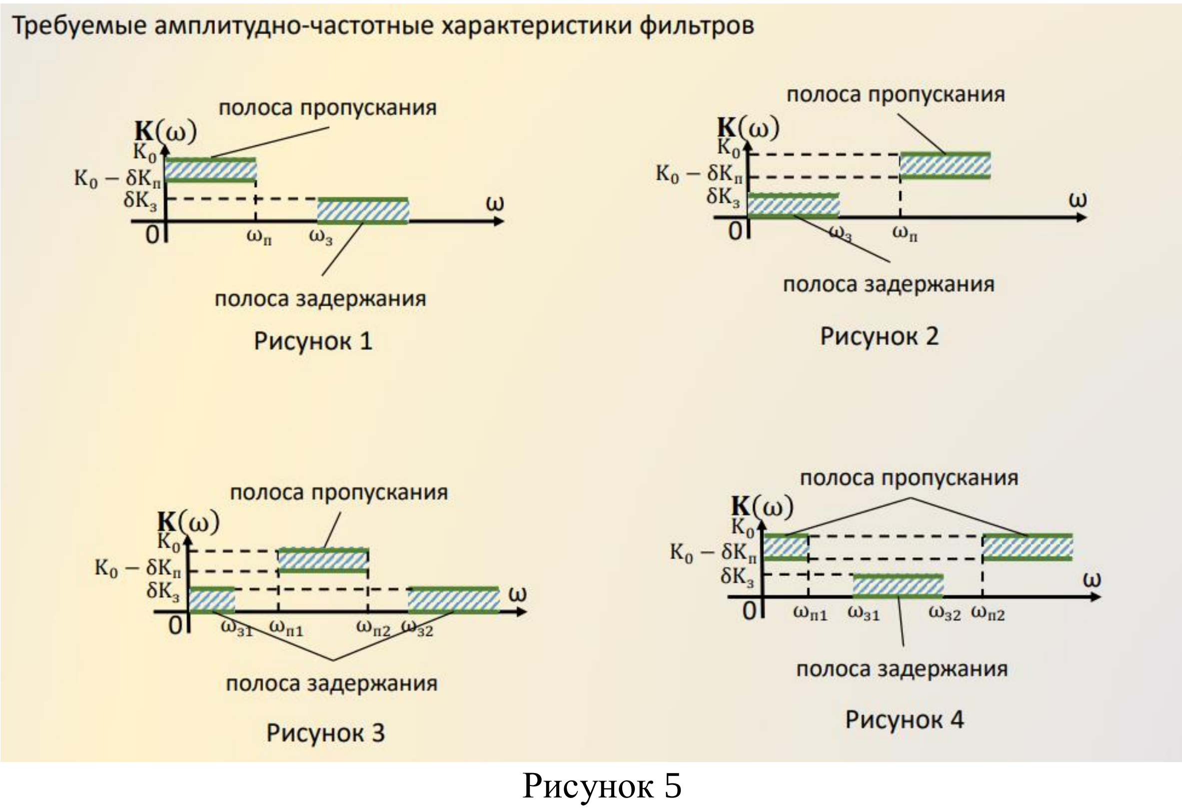


Рисунок 5

№ варианта	Номер рисунка требуемого АЧХ	Тип фильтра	Требуемые коэффициенты передачи	Требуемые частоты	№ варианта	Номер рисунка требуемого АЧХ	Тип фильтра	Требуемые коэффициенты передачи	Требуемые частоты
1	1	Баттерворта	$K_0 = 10, \delta K_п = 2, \delta K_з = 1$	$\omega_п = 1000$ рад/сек $\omega_з = 2000$ рад/сек	9	1	Баттерворта	$K_0 = 20, \delta K_п = 0{,}5, \delta K_з = 0{,}5$	$\omega_п = 1000$ рад/сек $\omega_з = 1500$ рад/сек
2	2	Чебышёва первого рода	$K_0 = 10, \delta K_п = 1, \delta K_з = 2$	$\omega_з = 1000$ рад/сек $\omega_п = 2000$ рад/сек	10	2	Чебышёва первого рода	$K_0 = 10, \delta K_п = 2, \delta K_з = 1$	$\omega_з = 1000$ рад/сек $\omega_п = 2500$ рад/сек

Рисунок 6

Типовые вопросы к защите итогового отчета**:**

2. Определите понятие технического объекта.
3. Определите понятие технологии.
4. 3 Определите понятие потребности
5. Определите понятие функции технического объекта.
6. Определите понятие технической функции.
7. Определите понятие функциональной структуры.
8. Определите понятие физического принципа действия.
9. Определите понятие технического решения.
10. Опишите основные параметры окружающей среды технических объектов.
11. Опишите основные показатели качества технических объектов.
12. Опишите основные законы и закономерности, которым подчиняются объекты профессиональной деятельности.
13. Опишите функциональные критерии развития технических объектов.
14. Опишите технологические критерии развития технических объектов.
15. Опишите экономические критерии развития технических объектов.
16. Опишите антропологические критерии развития технических объектов.
17. Опишите понятие конструктивной эволюции технических объектов.
18. Опишите основные законы строения и развития технических объектов.
19. Опишите эстетические требования к техническим объектам.
20. Опишите типы и назначение схем технических объектов.
21. Опишите понятия элемента, устройства и оборудования технических объектов.
22. Что такое моделирование?
23. Что такое модель?
24. Какими свойствами должна обладать модель?
25. Что такое теория моделирования?
26. Для каких целей используют модели?
27. Что такое полунатурное моделирование? Какие достоинства и недостатки?
28. Что такое физическое моделирование? Какие достоинства и недостатки?
29. Что такое модели прямой аналогии? Какие достоинства и недостатки?
30. Что такое методы непрямой аналогии? Какие достоинства и недостатки?
31. На каких условиях основано математическое моделирование?
32. Что такое аналитические модели?
33. Что такое структурная модель?
34. Что такое алгоритмические модели?

35. Сколько иерархических уровней при моделировании можно выделить?
36. Как описываются типичные математические модели на каждом уровне?
37. Что такое классический подход к математическому моделированию?
38. Что такое идентификация?
39. Что характерно для аналитического моделирования?
40. Что понимают под имитационным моделированием?
41. Какие свойства характеризуют математические модели?
42. Как решается проблема соответствия модели оригиналу?
43. Какими факторами определяется экономичность модели?
44. Что такое устойчивость модели?
45. Как определяется чувствительность модели?
46. Что такое точное и приближенное значение числовой величины, абсолютная и относительная погрешность, множество принадлежности точного значения, оценка абсолютной и относительной погрешности, предельная абсолютная
47. Сформулируйте теоремы о дифференцировании и интегрировании функционального ряда. Приведите примеры применения.
48. Для чего используется спектральный анализ сигналов?
49. В чем особенность дискретного преобразования Фурье?
50. Чем отличается коэффициент гармоник от коэффициента нелинейных искажений?
51. Чем вызвана необходимость использования логарифмических единиц измерения?
52. Дайте определение мгновенной, полной, активной и реактивной мощности.