

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,  
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»  
(СПбГУТ)**

Кафедра \_\_\_\_\_ Теоретических основ телекоммуникаций \_\_\_\_\_  
(полное наименование кафедры)



Регистрационный №\_23.09/173-Д

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Фильтрация сигналов и помех

(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

11.03.04 Электроника и микроэлектроника

(код и наименование направления подготовки / специальности)

бакалавр

(квалификация)

Промышленная электроника

(направленность / профиль образовательной программы)

очная форма

(форма обучения)

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности) подготовки «11.03.04 Электроника и наноэлектроника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 927, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Фильтрация сигналов и помех» является: формирование компетенций в вопросах понимания фундаментальных основ теории фильтрации сигналов и помех, методов частотной селекции аналоговых и цифровых сигналов, методов анализа и синтеза аналоговых и цифровых частотных фильтров, принципов и способов оптимальной фильтрации и согласованной фильтрации при решении задач обработки полезных сигналов сигналов в смеси с помехами,

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

Изучением теоретических положений теории потенциальной помехоустойчивости и практической реализации способов и методов аналоговой и цифровой частотной фильтрации, оптимальной фильтрации на фоне помех с известной и неизвестной статистикой, согласованной фильтрации на фоне белого гауссова шума и алгоритмов многоканальной адаптивной фильтрации.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Фильтрация сигналов и помех» Б1.В.20 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.04 Электроника и наноэлектроника». Изучение дисциплины «Фильтрация сигналов и помех» опирается на знания дисциплин(ы) «Дискретная математика»; «Дифференциальные уравнения и ряды»; «Специальные вопросы теории сигналов и систем».

## 3. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции
1	ПК-2	Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения
2	ПК-3	Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

### Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

ПК-2.1	Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков
ПК-2.2	Умеет проводить исследования характеристик электронных приборов
ПК-3.1	Знает принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов
ПК-3.2	Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов

ПК-3.3	Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем
--------	---

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 3

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры 6
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ	144	144
<b>Контактная работа с обучающимися</b>		54.35	54.35
в том числе:			
Лекции		20	20
Практические занятия (ПЗ)		16	16
Лабораторные работы (ЛР)		14	14
Защита контрольной работы			-
Защита курсовой работы		2	2
Защита курсового проекта			-
Промежуточная аттестация		2.35	2.35
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СРС)</b>		56	56
в том числе:			
Курсовая работа		20	20
Курсовой проект			-
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала		36	36
Подготовка к промежуточной аттестации		33.65	33.65
<b>Вид промежуточной аттестации</b>			Экзамен

#### 5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	№ семестра		
			очная	очно-заочная	заочная
1	Раздел 1. Ведение. Цель и задачи дисциплины. Основные понятия теории фильтрации сигналов и помех	Основные понятия теории фильтрации сигналов и помех. Статистические свойства сигналов и помех. Принципы частотной селекции. Задачи оптимальной фильтрации сигнала на фоне помех. Принцип согласованной фильтрации на фоне белого шума. Понятие адаптивной фильтрации.	6		

2	Раздел 2. Статистические модели случайных сигналов.	Статистические характеристики математического описания стохастических сигналов. Функция распределения, плотность распределения, характеристическая функция. Свойства стационарности и эргодичности случайных сигналов. Нормальный закон распределения вероятности мгновенных значений случайного сигнала. Числовые характеристики закона распределения: математическое ожидание, дисперсия, ковариация и корреляция, эксцесс и асимметрия. Аддитивный белый гауссов шум и его свойства.	6		
3	Раздел 3. Частотная фильтрация. Аналоговые частотные фильтры.	Комплексная передаточная частотная характеристика линейной системы. Физический смысл АЧХ и ФЧХ. групповое время задержки сигнала в частотном фильтре. Классификация фильтров по частотным свойствам и форме аппроксимации частотных характеристик. Основные параметры характеристик частотных фильтров.	6		
4	Раздел 4. Методы синтеза аналоговых частотных фильтров.	Понятие низкочастотного прототипа. НЧ фильтры Баттерворта, Чебышева I и II, Кауэра, Золотарева, эллиптические. Метод синтеза на основе билинейного преобразования частоты НЧ прототипа ,	6		
5	Раздел 5. Цифровые частотные фильтры.	Теорема Котельникова, как фундамент цифровой частотной фильтрации. Алгоритм цифровой фильтрации во временной области. Импульсная характеристика цифрового фильтра. Связь импульсной характеристики с частотной характеристикой цифрового фильтра. Цифровые фильтры с конечной импульсной характеристикой. Трансверсальная структура цифрового фильтра. Цифровые фильтры с бесконечной импульсной характеристикой. Рекурсивная структура цифрового фильтра. Физически реализуемые фильтры. Устойчивость рекурсивных структур цифровых фильтров.	6		
6	Раздел 6. Фильтрация полезных сигналов при наличии помеховых сигналов	Аддитивные и мультипликативные помехи. Понятие отношения сигнал помеха. Постановка задачи оптимальной фильтрации сигналов на фоне помех.	6		
7	Раздел 7. Основы согласованной фильтрации полезных сигналов известной формы.	Постановка задачи согласованной фильтрации. Синтез алгоритма согласованной фильтрации. Импульсная характеристика согласованного с сигналом фильтра. Частотная характеристика согласованного фильтра. Примеры синтеза структур согласованных фильтров ОПВИ и пачки кодированных ОПВИ.	6		
8	Раздел 8. Оптимальная линейная фильтрация непрерывных сигналов. Фильтр Колмогорова-Винера	Минимизация среднеквадратической ошибки при фильтрации полезного сигнала на фоне помехи. Передаточная функция фильтра Колмогорова-Винера. Физический смысл оптимальной фильтрации. Использование предсказаний полезного сигнала для повышения качества оптимальной фильтрации.	6		

9	Раздел 9. Адаптивная многоканальная фильтрация на фоне помех.	Структура адаптивного многоканального фильтра. Корреляционная матрица и расчет коэффициентов адаптивного фильтра с использованием алгоритма по минимуму среднеквадратической ошибки.	6		
10	Раздел 10. Следящий способ линейной фильтрации. Фильтр Калмана-Бьюси.	Фильтрация нестационарных сигналов . Дифференциальные уравнение наблюдения и уравнение состояния фильтра. Алгоритм фильтрации и уравнение для оценки ошибки фильтра. Структура аналогового фильтра Калмана - Бьюси.	6		

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

Таблица 5

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	Анализ дискретных схем
2	Микроконтроллеры
3	Основы разработки систем на кристалле
4	Специальные вопросы схемотехники

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

#### Очная форма обучения

Таблица 6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лек- ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи- нары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Введение. Цель и задачи дисциплины. Основные понятия теории фильтрации сигналов и помех	2	2			1	5
2	Раздел 2. Статистические модели случайных сигналов.	2		2		2	6
3	Раздел 3. Частотная фильтрация. Аналоговые частотные фильтры.	2	2			3	7
4	Раздел 4. Методы синтеза аналоговых частотных фильтров.	2	2	2		3	9
5	Раздел 5. Цифровые частотные фильтры.	2	2	2		3	9
6	Раздел 6. Фильтрация полезных сигналов при наличии помеховых сигналов	2	2			3	7
7	Раздел 7. Основы согласованной фильтрации полезных сигналов известной формы.	2	2	2		3	9
8	Раздел 8. Оптимальная линейная фильтрация непрерывных сигналов. Фильтр Колмогорова-Винера	2				3	5

9	Раздел 9. Адаптивная многоканальная фильтрация на фоне помех.	2	2	4		3	11
10	Раздел 10. Следящий способ линейной фильтрации. Фильтр Калмана-Бьюси.	2	2	2		12	18
Итого:		20	16	14	-	36	86

## 6. Лекции

Очная форма обучения

Таблица 7

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	Введение. Цель и задачи дисциплины. Основные понятия теории фильтрации сигналов и помех	2
2	2	Статистические модели случайных сигналов.	2
3	3	Частотная фильтрация. Аналоговые частотные фильтры.	2
4	4	Методы синтеза аналоговых частотных фильтров.	2
5	5	Цифровые частотные фильтры.	2
6	6	Фильтрация полезных сигналов при наличии помеховых сигналов	2
7	7	Основы согласованной фильтрации полезных сигналов известной формы.	2
8	8	Оптимальная линейная фильтрация непрерывных сигналов. Фильтр Колмогорова-Винера	2
9	9	Адаптивная многоканальная фильтрация на фоне помех.	2
10	10	Следящий способ линейной фильтрации. Фильтр Калмана-Бьюси.	2
Итого:			20

## 7. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

Таблица 8

№ п/п	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	2	Исследование статистических характеристик стохастических сигналов	2
2	4	Исследование частотной фильтрации аналоговых сигналов	2
3	5	Исследование устойчивости рекурсивных цифровых фильтров	2
4	7	Исследование согласованной фильтрации цифрового сигнала.	2
5	9	Исследование адаптивного корреляционного компенсатора случайной помехи	2
6	9	Исследование оптимального фильтра случайного сигнала	2
7	10	Исследование цифрового следящего фильтра	2
Итого:			14

## 8. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 9

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	1	Статистические свойства сигналов и помех. Расчет гистограммы распределения вероятности гауссова сигнала.	2
2	3	Расчет АЧХ и ФЧХ трансверсального цифрового фильтра.	2
3	4	Расчет низкочастотного прототипа фильтра Чебышева	2
4	5	Моделирование и расчет спектра дискретного сигнала	2
5	6	Практический расчет относительного уровня сигнала при фильтрации дискретных сигналов	2
6	7	Сигналы с кодом Баркера и их согласованная фильтрация. Расчет сигнала на выходе согласованного фильтра.	2
7	9	расчет коэффициентов адаптивного фильтра с использованием алгоритма по минимуму среднеквадратической ошибки	2
8	10	Расчет дисперсии на выходе следящего фильтра .	2
Итого:			16

## 9. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом предусмотрена курсовая работа.

### Подготовка к написанию курсовой работы.

Курсовая работа направлена на закрепление теоретических знаний путем решения конкретной практической задачи по изучаемой дисциплине.

Подбор литературы осуществляется студентом самостоятельно, с учетом рекомендованного перечня. Изучение литературы следует начинать с учебников и учебных пособий, а также рекомендуемых источников к планам семинарских и практических занятий.

План курсовой работы должен состоять из введения, 3 глав и 2-4 вопросов (пунктов) в основной части, заключения, списка литературы и приложений. Формулировки пунктов плана определяются целевой направленностью работы, исходя из её задач.

В процессе написания курсовой работы студент должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

В установленные кафедрой сроки законченная курсовая работа представляется на проверку преподавателю. Преподаватель, проверив работу, может возвратить ее для доработки вместе с письменными замечаниями. Студент должен устранить полученные замечания в установленный срок, после чего работа окончательно оценивается.

Оформление курсовой работы выполняется в виде пояснительной записки с соблюдением требований РОСТ к технической документации.

Таблица 10

№ п/п	Тема курсового проекта (работы)
1	Разработка цифрового частотного фильтра

## 10. Самостоятельная работа

Очная форма обучения



Таблица 11

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
1	1	Подготовка к занятиям.	собеседование	1
2	2	Статистическое описание стохастических сигналов. Физический смысл корреляции сигналов.	собеседование	2
3	3	Порядок анализа прохождения детерминированного и случайного сигналов на выход линейной инвариантной системы	Собеседование, Отчет	3
4	4	Способы аппроксимации частотных характеристик фильтров	собеседование	3
5	5	Устойчивость и физическая реализуемость цифровых фильтров.	Собеседование	3
6	6	Байесовский критерий оптимальности при фильтрации случайных бинарных сигналов	Собеседование, отчет	3
7	7	Корреляционный способ максимизации отношения сигнал/помеха	Собеседование. отчет	3
8	8	Условная плотность распределения на выходе фильтра и функция правдоподобия	Собеседование	3
9	9	Критерий минимума среднеквадратической ошибки при адаптации параметров фильтра	Собеседование	3
10	10	Понятие априорного вектора состояний	Собеседование	3
11	10	Марковский формирующий процесс и линейность процесса наблюдения	Собеседование	6.65
12	10	Подготовка к итоговой аттестации	Собеседование	2.35
Итого:				36

## 11. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для самостоятельной работы по дисциплине рекомендовано следующее учебно-методическое обеспечение:

- Положение о самостоятельной работе студентов в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича;
- рекомендованная основная и дополнительная литература;
- конспект занятий по дисциплине;
- слайды-презентации и другой методический материал, используемый на занятиях;
- методические рекомендации по подготовке письменных работ, требования к их содержанию и оформлению (реферат, эссе, контрольная работа) ;
- фонды оценочных средств;
- методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов;
- методические рекомендации по подготовке и защите курсовой работы (проекта).

## 12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Фонд оценочных средств разрабатывается в соответствии с локальным актом университета "Положение о фонде оценочных средств" и является приложением (Приложение А) к рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценки сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

### **13. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **12.1. Основная литература:**

1. Биккенин, Р. Р.  
Теория электрической связи : учеб. пособие для вузов / Р. Р. Биккенин, М. Н. Чесноков ; ред.: И. Н. Оков, Е. Ю. Бутырский, П. Н. Сердюков. - М. : Академия, 2010. - 335 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Радиоэлектроника и телекоммуникации). - Библиогр.: с. 323-324. - ISBN 978-5-7695-6510-6 (в пер.) : 460.00 р. - Текст : непосредственный.
2. Кудряшов, Б. Д.  
Теория информации. Учебник для вузов : [Электронный ресурс] / Б.Д. Кудряшов. - Санкт-Петербург : Питер, 2016. - 320 с. : ил. - URL:  
<http://ibooks.ru/reading.php?productid=350603>. - ISBN 978-5-496-02068-8 : Б. ц.

#### **12.2. Дополнительная литература:**

1. Баскаков, С. И.  
Радиотехнические цепи и сигналы : учеб. для вузов / С. И. Баскаков ; ред. В. А. Казаков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 1988. - 448 с. : ил. - Библиогр.: с. 445-446. - Предм. указ.: с. 447-448. - ISBN 5-06-001409-6 (в пер.) : 1.50 р., 15.00 р. - Текст : непосредственный.
2. Гоноровский, И. С.  
Радиотехнические цепи и сигналы : учеб. для вузов / И. С. Гоноровский. - 4-е изд., перераб., доп. - М. : Радио и связь, 1986. - 511 с. : ил. - Библиогр.: с. 501-502. - Предм. указ.: с. 505-507. - (в пер.) : 1.70 р., 70.00 р., 200.00 р. - Текст : непосредственный.
3. Куликов, Леонард Николаевич.

- Общая теория связи : [Электронный ресурс] : учебно - методическое пособие по выполнению курсовой работы / Л. Н. Куликов, М. Н. Москалец, П. П. Шумаков ; рец. Д. Л. Бураченко ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2016. - 103 с. : ил. - 1155.85 р.
4. Акулиничев, Ю. П.  
Теория информации : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. П. Акулиничев. - Москва : ТУСУР, 2012. - 170 с. - URL:  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=10958](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=10958). - Б. ц. Книга из коллекции ТУСУР - Информатика
5. Тисленко, В. И.  
Статистическая теория радиотехнических систем : [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Тисленко. - Москва : ТУСУР, 2016. - 160 с. - URL:  
<https://e.lanbook.com/book/110269>. - Б. ц. Книга из коллекции ТУСУР - Инженерно-технические науки
6. Акулиничев, Ю. П.  
Теория электрической связи : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. П. Акулиничев, А. С. Бернгардт. - Москва : ТУСУР, 2015. - 196 с. - URL:  
<https://e.lanbook.com/book/110308>. - Б. ц. Книга из коллекции ТУСУР - Инженерно-технические науки

#### **14. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- [www.sut.ru](http://www.sut.ru)
- [lib.spbgut.ru/jirbis2\\_spbgut](http://lib.spbgut.ru/jirbis2_spbgut)

#### **15. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

##### **15.1. Программное обеспечение дисциплины:**

- Open Office
- Google Chrome

##### **15.2. Информационно-справочные системы:**

- ЭБС iBooks (<https://ibooks.ru>)
- ЭБС Лань (<https://e.lanbook.com/>)
- ЭБС СПбГУТ (<http://lib.spbgut.ru>)

## **16. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### **15.1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины**

Важным условием успешного освоения дисциплины «Фильтрация сигналов и помех» является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания, включая вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующего аудиторного занятия (лекции, практического занятия), что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Для самостоятельной отработки учебного материала можно использовать дистанционные обучающие технологии и ресурсы системы [lms.spbgut.ru](https://lms.spbgut.ru).

### **15.2. Подготовка к лекциям**

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета, как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и

символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

### 15.3. Подготовка к практическим занятиям

Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке пройденного материала (материала лекций, практических занятий), а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Необходимо понимать, что невозможно во время аудиторных занятий изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов, и при изучении дисциплины недостаточно конспектов занятий. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

### 15.4. Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет. Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые

вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слово-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»

- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

#### 15.5. Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

### 17. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 12

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Наименование оборудования
1	Лекционная аудитория	Аудио-видео комплекс
2	Аудитории для проведения групповых и практических занятий	Аудио-видео комплекс
3	Компьютерный класс	Персональные компьютеры
4	Аудитория для курсового и дипломного проектирования	Персональные компьютеры
5	Аудитория для самостоятельной работы	Компьютерная техника
6	Читальный зал	Персональные компьютеры

Лист изменений № 1 от 9 января 2020 г

#### Рабочая программа дисциплины «Фильтрация сигналов и помех»

Код и наименование направления подготовки/специальности:

**11.03.04 Электроника и наноэлектроника**

Направленность/профиль образовательной программы:

**Промышленная электроника**

Из п. 14.2 Информационно-справочные системы исключить с 08.01.2020 г. строку: ЭБС IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>)

Основание: прекращение контракта № 4784/19 от 25.01.2019 г. на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks.

Внесенные изменения утверждаю:

Начальник УМУ \_\_\_\_\_ Л.А. Васильева