

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Мореходный факультет

Кафедра «Энергетические установки и электрооборудование судов»

УТВЕРЖДАЮ:
Декан мореходного факультета


С. Ю. Труднев
«17» апреля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Радиотехнические цепи и сигналы»

специальность:

25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»
(специалитет)

специализация:

«Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота»

Петропавловск-Камчатский
2019

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»

Составитель рабочей программы профессор кафедры «Энергетические установки и электрооборудование судов», д.т.н. — В.П. Сивоконь _____

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Энергетические установки и электрооборудование судов»

6 марта 2019 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой «Энергетические установки и электрооборудование судов» канд. техн. наук, доцент

17 апреля 2019 г. _____ О. А. Белов

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Дисциплина «Радиотехнические цепи и сигналы» является одной из основных ФОС ВО (Б1.Б.31) по специальности, формирующей профессиональную подготовку инженера по специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования».

ЦЕЛЬ преподавания дисциплины состоит в обеспечении базовой подготовки по радиотехнике, необходимой для успешного изучения специальных дисциплин учебного плана указанного направления. Изучение дисциплины "Радиотехнические цепи и сигналы" должно заложить систему фундаментальных понятий, идей и методов в области радиотехнических цепей и сигналов, объединяющих физические представления с математическими моделями основных классов сигналов и устройств для их обработки.

ЗАДАЧИ при изучении дисциплины:

изучение свойств различных сообщений, сигналов и помех, а также методов их математического описания;

анализ физических систем, выполняющих роль радиотехнических цепей и синтез цепей с заданными параметрами;

изучение физических процессов при прохождении сигналов через радиотехнические цепи, а также овладение методами математического описания этих процессов.

В соответствии с требованиями ФОС ВО по специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», после изучения дисциплины «Радиотехнические цепи и сигналы» учащийся должен

ИМЕТЬ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ:

о структурах современных и перспективных радиотехнических устройств, систем и комплексов и используемых в них подсистем и функциональных узлов;

о формах сигналов и структурах типовых радиотехнических цепей, используемых для их формирования и обработки;

о тенденциях развития микроэлектроники, элементной и технологической базы радиотехники и его влияния на выбор технических решений для создания конкурентоспособной аппаратуры;

о динамике развития и выборе наиболее выгодного сочетания аналоговых и цифровых узлов и подсистем в перспективной аппаратуре.

Учащийся должен **ЗНАТЬ:**

основные виды детерминированных и случайных сигналов в радиотехнике и методы их формирования и обработки;

основные типы нелинейных активных приборов, их модели и способы их количественного описания при использовании в радиотехнических цепях и устройствах;

основные методы измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов.

После изучения курса «Радиотехнические цепи и сигналы» учащийся должен

УМЕТЬ ИСПОЛЬЗОВАТЬ:

методы анализа электрических цепей в стационарном и переходном режимах;

спектральные методы анализа детерминированных и случайных сигналов и их преобразований в радиотехнических цепях;

модели активных приборов при исследовании радиочепей;

основную аппаратуру для измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов.

После изучения курса «Радиотехнические цепи и сигналы» учащийся должен иметь

ОПЫТ И НАВЫКИ:

экспериментальной проверки решений простейших задач по прохождению сигналов через радиотехнические цепи;

работы со справочной литературой для определения основных параметров радиотехнических цепей.

Данная дисциплина является базовой, обеспечивает подготовку курсантов и студентов в области радиотехнических цепей. Изучается в 4 семестре, т. е. после изучения основных фундаментальных дисциплин и включает лекции, лабораторные и самостоятельную работу.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

После изучения дисциплины «Радиотехнические цепи и сигналы» учащийся должен обладать следующими ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ:

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

способностью выявлять проблемные места в области антенн, СВЧ устройств и их технологий, формулировать проблемы для исследования; ставить цель и конкретизировать ее на уровне задач; выстраивать научный аппарат исследования; строить модели исследуемых процессов или явлений (ПК-18);

способностью выполнять действия, связанные с технической эксплуатацией судовых средств радиосвязи и радионавигации (ПСК-3.1).

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины (знать, уметь, владеть), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенция или ее часть), представлены в табл. 1.

Таблица 1

| Код компетенции | Планируемые результаты освоения образовательной программы | Планируемый результат обучения по дисциплине | Код показателя освоения |
|-----------------|---|---|-------------------------|
| ОК-1 | Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу. | Знать: основные принципы использования современных методов исследования в области антенн, СВЧ устройств и их технологий. | З(ОК-1)1 |
| | | Уметь: применять знания по данной дисциплине в практической деятельности. | У(ОК-1)1 |
| | | Владеть: основными навыками по анализу и синтезу АФУ и приборов СВЧ. | В(ОК-1)1 |
| ПК-18 | Способностью решать проблемы монтажа и наладки транспортного радиоэлектронного оборудования | Знать: современные тенденции и основные направления исследований в развитии теории антенн, СВЧ устройств и их технологий монтажа и наладки. | З(ПК-18)1 |
| | | Уметь: использовать нормативную, научно-техническую и справочную литературу, техническую и судовую документацию | У(ПК-18)1 |
| | | Владеть: навыками целеполагания; основными положениями правил технической эксплуатации антенно-фидерных устройств и приборов СВЧ. | В(ПК-18)1 |
| ПСК-3.1 | Способностью выполнять действия, связанные с технической эксплуатацией судовых средств радиосвязи и радионавигации. | Знать: основные методы и подходы проведения теоретических и экспериментальных исследований в области антенн, СВЧ устройств и их технологий | З(ПСК-3.1)1 |
| | | Уметь: Самостоятельно мыслить. | У(ПСК-3.1)1 |
| | | Владеть: Выполнением патентного поиска, отбором и анализом литературных источников. | В(ПСК-3.1)1 |

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

В соответствии с требованиями ФОС ВО образования по специальности 25.05.03, в ходе преподавания дисциплины курсанты должны усвоить связь между структурой сигнала, механизмом его воздействия на радиоцепь и математической моделью.

Курс должен формировать навыки современных методов исследования радиотехнических сигналов и цепей.

Принципы построения курса:

соответствие ГОС;

систематизированное изложение основ современной теории детерминированных и случайных сигналов (как управляющих, так и модулированных), их спектральных и корреляционных представлений, а также теории преобразования сигналов в радиотехнических цепях (линейных, нелинейных, параметрических и нелинейно-параметрических);

выделения стержня (ядра) программы, которым является математическое описание (математический аппарат) радиотехнических сигналов и процессов, происходящих при прохождении этих сигналов через радиотехнические цепи;

выделение основополагающего круга вопросов, которые в настоящее время важны для большинства приложений радиоэлектроники;

ориентация на общеинтеллектуальную деятельность, например, на постановку и формулировку задач;

соответствие структуры деятельности курсанта заявленным целям.

В состав дисциплины входят лекционный курс, практические занятия, лабораторный практикум и самостоятельная работа.

В результате реализации настоящей программы студенты и курсанты получают знания в области радиотехнических цепей и сигналов.

В курсе закрепляются такие общепредметные умения и навыки как постановка задач (анализа и синтеза сигналов, цепей и устройств), оценивания результатов расчета и эксперимента, математическое описание (сигналов и функционирования цепей) и др.

Для успешного изучения курса студентам необходимо знать основные разделы таких дисциплин как "Высшая математика" (особенно теории вероятностей, теории ортогональных полиномов и рядов и др.), "Основы теории цепей" (и, в частности, теории четырехполюсников, переходных процессов, линейных цепей и др.), "Физика".

Курс служит базой для изучения последующих общепрофессиональных, специальных и факультативных дисциплин.

Изучение дисциплины подготавливает курсантов к освоению последующих профилирующих дисциплин специальности, рассматривающих теорию и технику радиотехнических систем, обеспечивает курсантов знаниями существа технических решений в радиотехнических системах.

Знания и умения, полученные курсантами в ходе изучения дисциплины «Радиотехнические цепи и сигналы», дополняются и совершенствуются при последующем изучении дисциплин специализации:

— «Системы связи»;

— «Формирование и передача сигналов»;

— «Приём и обработка сигналов»;

а также при работе над выпускной квалификационной работой

4. Содержание дисциплины

Тематический план дисциплины по очной форме обучения представлен в виде табл. 2.

Таблица 2

| Наименование разделов и тем | Всего часов | Аудиторные занятия | Контактная работа по видам учебных занятий | | | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля | Итоговый контроль знаний |
|---|-------------|--------------------|--|----------------------|---------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Раздел 1. Сигналы. | | | | | | | | |
| Тема 1.1. Основные определения и понятия. | 6 | 2 | 2 | | | 4 | Опрос | |
| Тема 1.2. Гармонический анализ и спектры периодических функций. | 14 | 6 | 2 | 4 | | 8 | Опрос, ПР | |
| Тема 1.3. Радиосигналы. | 16 | 6 | 2 | 4 | | 10 | Опрос, ПР | |
| Раздел 2. Радиотехнические цепи. | | | | | | | | |
| Тема 2.1.. Линейные стационарные радиотехнические цепи. | 7 | 1 | 1 | | | 6 | Опрос | |
| Тема 2.2. Линейные цепи с обратной связью | 9 | 3 | 1 | 2 | | 6 | Опрос, ПР | |
| Тема 2.3. Нелинейные радиотехнические цепи и их основные свойства. | 14 | 6 | 2 | 4 | | 8 | Опрос, ПР | |
| Тема 2.4. Нелинейные искажения в усилителе с резистивной нагрузкой. | 8 | 2 | 2 | | | 6 | Опрос | |
| Тема 2.5. Генерирование гармонических колебаний. | 16 | 6 | 2 | 4 | | 10 | Опрос, ПР | |
| Тема 2.6 Режимы генерирования гармонических колебаний | 8 | 2 | 2 | | | 6 | Опрос, ПР | |
| Тема 2.7. Нелинейные преобразования сигналов. | 10 | 2 | 2 | | | 8 | Опрос, ПР | |
| Зачет | | | | | | | | 3 |
| Всего | 108 | 36 | 18 | 18 | | 72 | | |

Тематический план дисциплины по заочной форме обучения представлен в виде табл. 3.

Таблица 3

| Наименование разделов и тем | Всего часов | Аудиторные занятия | Контактная работа по видам учебных занятий | | | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля | Итоговый контроль знаний |
|---|-------------|--------------------|--|----------------------|---------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Раздел 1. Сигналы. | | | | | | | | |
| Тема 1.1. Основные определения и понятия. | 8,5 | 0,5 | 0,5 | | | 8 | Опрос | |
| Тема 1.2. Гармонический анализ и спектры периодических функций. | 11,5 | 1,5 | 0,5 | 1 | | 10 | Опрос, ПР | |
| Тема 1.3. Радиосигналы. | 11,5 | 1,5 | 0,5 | 1 | | 10 | Опрос, ПР | |
| Раздел 2. Радиотехнические цепи. | | | | | | | | |

| Наименование разделов и тем | Всего часов | Аудиторные занятия | Контактная работа по видам учебных занятий | | | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля | Итоговый контроль знаний |
|---|-------------|--------------------|--|----------------------|---------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | | | |
| Тема 2.1.. Линейные стационарные радиотехнические цепи. | 10,5 | 0,5 | 0,5 | | | 10 | Опрос | |
| Тема 2.2. Линейные цепи с обратной связью | 10,5 | 1,5 | 0,5 | 1 | | 9 | Опрос, ПР | |
| Тема 2.3. Нелинейные радиотехнические цепи и их основные свойства. | 9,5 | 1,5 | 0,5 | 1 | | 8 | Опрос, ПР | |
| Тема 2.4. Нелинейные искажения в усилителе с резистивной нагрузкой. | 10 | | | | | 10 | Опрос | |
| Тема 2.5. Генерирование гармонических колебаний. | 10,5 | 1,5 | 0,5 | 1 | | 9 | Опрос, ПР | |
| Тема 2.6 Режимы генерирования гармонических колебаний | 11 | 1 | | 1 | | 10 | Опрос, ПР | |
| Тема 2.7. Нелинейные преобразования сигналов. | 10,5 | 0,5 | 0,5 | | | 10 | Опрос, ПР | |
| Зачет | | | | | | | | |
| Всего | 108 | 10 | 4 | 6 | | 94 | 4 | |

5. Описание содержания дисциплины по разделам и темам

Лекция 1.1. Основные понятия и определения.

Рассматриваемые вопросы: Понятия: информация, сообщение, сигнал. Классификация технических систем. Классификация сигналов во временной и частотной областях. Математические модели и характеристики сигналов (количество информации, энтропия, скорость передачи информации, пропускная способность каналов связи). Основные радиотехнические процессы.

Лекция 1.2. Гармонический анализ и спектры периодических функций.

Рассматриваемые вопросы: Представление сигналов рядом Фурье. Амплитудные и фазовые спектры различных по форме сигналов. Метод анализа цепей при периодических несинусоидальных сигналах. Распределение мощности в спектре Спектры непериодических колебаний. Теорема Котельникова.

Практическая работа 1.1. Разложение в ряд Фурье периодических функций с использованием Excel.

Лекция 1.3. Линейные стационарные радиотехнические цепи.

Рассматриваемые вопросы: Общая характеристика и основные свойства. Спектральный и операторный методы анализа цепей. Связь частотных и временных характеристик. Передаточная функция цепи, частотные характеристики. Передача случайных сигналов через линейные стационарные цепи. Математическое ожидание и корреляционная функция случайного процесса на выходе линейной цепи. Изменения энергетического спектра стационарных случайных процессов в линейной цепи. Нормализация случайного процесса в узкополосных цепях.

Практическая работа 1.2. Разложение в ряд Фурье непериодических функций с использованием Excel.

Лекция 1.4. Радиосигналы.

Рассматриваемые вопросы: Амплитудно-модулированные сигналы и их спектры.

Угловая модуляция и спектры при частотной и фазовой модуляции.

Практическая работа 1.3. Расчёт и построение спектров модулированных сигналов с использованием Excel.

Лекция 1.5. Линейные цепи с обратной связью.

Рассматриваемые вопросы: Разновидности обратных связей. Применение обратной связи для улучшения характеристик радиотехнических устройств. Регенеративный режим. Устойчивость линейных устройств с обратной связью.

Практическая работа 1.4. Расчёт параметров обратной связи и устойчивости линейных устройств с использованием Excel.

Лекция 2.1. Нелинейные радиотехнические цепи и их основные свойства.

Рассматриваемые вопросы: Общая характеристика нелинейных цепей. Параметры нелинейных элементов. Аппроксимация характеристик нелинейных элементов.

Практическая работа 2.1. Аппроксимация вольт-амперных характеристик с использованием Excel.

Лекция 2.2. Нелинейные искажения в усилителе с резистивной нагрузкой.

Рассматриваемые вопросы: Нелинейное резонансное усиление. Умножение частоты. Амплитудное ограничение. Выпрямление. Амплитудное детектирование. Частотное и фазовое детектирование.

Практическая работа 2.2. Исследование параметров нелинейного резонансного усиления с использованием Excel.

Лекция 2.3. Генерирование гармонических колебаний.

Рассматриваемые вопросы: Классификация автогенераторов. Автоколебательная система. Условие баланса фаз и амплитуд. LC-генераторы. Процесс возникновения колебаний в автогенераторе. Условие существования стационарного режима.

Практическая работа 2.3. Исследование транзисторного автогенератора.

Лекция 2.4. Генерирование гармонических колебаний.

Рассматриваемые вопросы: Мягкий и жёсткий режимы самовозбуждения. RC-генераторы. Автогенераторы с внутренней обратной связью.

Практическая работа 2.4. Исследование спектров периодических колебаний.

Практическая работа 2.5. Исследование спектров периодических колебаний.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации

1. Линейные стационарные радиотехнические цепи.
2. Спектральный и операторный методы анализа цепей.
3. Связь частотных и временных характеристик.
4. Условия физической реализуемости цепей.
5. Передаточная функция цепи.
6. Частотные характеристики цепи.
7. Частотно-избирательные узкополосные цепи.
8. Модели частотно-избирательных цепей.
9. Резонансный усилитель.
10. Дифференцирующие и интегрирующие цепи.
11. Воздействие детемнированных сигналов на частотно-избирательные цепи.
12. Условия неискажённой передачи сигналов.
13. Искажения формы сигнала в линейной цепи с ограниченной полосой пропускания.

14. Линейные цепи с обратной связью.
15. Разновидности обратных связей.
16. Применение обратной связи для улучшения характеристик радиотехнических устройств.
17. Регенеративный режим.
18. Передача сигналов через узкополосные цепи.
19. Изменение энергетического спектра стационарных случайных процессов в линейной цепи.
20. Нелинейные радиотехнические цепи и их основные характеристики.
21. Аппроксимация характеристик нелинейных элементов.
22. Нелинейное резонансное усиление.
23. Умножение частоты.
24. Выпрямление.
25. Амплитудное детектирование. Частотное и фазовое детектирование.
26. Амплитудная модуляция.
27. Генерирование гармонических колебаний.
28. Условие баланса фаз и амплитуд.
29. LC-автогенераторы.
30. RC-автогенераторы.
31. Параметрические радиотехнические цепи.
32. Прохождение сигналов через резистивные параметрические цепи.
33. Преобразование частоты.
34. Принцип синхронного детектирования.

Тестовые задания

- 1.** Сигналом называется:
 - a) физический процесс, несущий в себе информацию;
 - b) электрическое колебание;
 - c) электромагнитное колебание;
 - d) произвольное изменение напряжения во времени.
- 2.** Спектр периодической последовательности импульсов является:
 - a) непрерывным;
 - b) дискретным;
 - c) периодическим;
 - d) экспоненциальным.
- 3.** Спектр одиночного импульса является:
 - a) дискретным;
 - b) периодическим;
 - c) непрерывным;
 - d) экспоненциальным.
- 4.** Модуляцией называется процесс:
 - a) суммирования низкочастотного информационного сигнала и высокочастотного несущего колебания;

- b) изменения одного из параметров высокочастотного колебания под воздействием низкочастотного сигнала, отображающего передаваемое сообщение;
 - c) перемножения низкочастотного информационного сигнала и высокочастотного несущего колебания;
 - d) выделения модуля комплексного сигнала.
- 5.** Частотной модуляцией называется процесс изменения частоты:
- a) Сигнала при изменении его фазы;
 - b) Сигнала при изменении его амплитуды;
 - c) Высокочастотного несущего колебания по закону передаваемого сообщения;
 - d) Сигнала при его прохождении через нелинейный четырехполюсник.
- 6.** Фазовой модуляцией называется процесс изменения фазы:
- a) Сигнала при изменении его частоты;
 - b) Сигнала при изменении его амплитуды;
 - c) Высокочастотного несущего колебания по закону передаваемого сообщения;
 - d) Сигнала при его прохождении через нелинейный четырехполюсник.
- 7.** Амплитудной модуляцией называется процесс изменения амплитуды:
- a) сигнала при изменении его фазы;
 - b) сигнала при изменении его частоты;
 - c) сигнала при его прохождении через линейный четырехполюсник;
 - d) высокочастотного несущего колебания по закону передаваемого сообщения.
- 8.** Спектр амплитудно-модулированного сигнала состоит из:
- a) частоты несущего колебания и двух боковых полос;
 - b) частоты несущего колебания и одной боковой полосы;
 - c) частоты несущего колебания и кратных частот;
 - d) только из боковых полос.
- 9.** Для линейной цепи справедливы следующие утверждения:
- a) Оператор линейной цепи не зависит от амплитуды входного воздействия.
Линейная цепь подчиняется принципу суперпозиции.
На выходе линейной цепи отсутствуют кратные гармоники.
 - b) Оператор линейной цепи зависит от амплитуды входного воздействия.
Линейная цепь подчиняется принципу суперпозиции.
На выходе линейной цепи отсутствуют кратные гармоники.
 - c) Оператор линейной цепи не зависит от амплитуды входного воздействия.
Линейная цепь не подчиняется принципу суперпозиции.
На выходе линейной цепи отсутствуют кратные гармоники.
 - d) Оператор линейной цепи не зависит от амплитуды входного воздействия.
Линейная цепь подчиняется принципу суперпозиции.
На выходе линейной цепи присутствуют кратные гармоники.
- 10.** При подаче на вход нелинейного четырехполюсника одного гармонического колебания на выходе получаем:
- a) гармоническое колебание той же частоты;
 - b) кратные частоты;

- с) комбинационные частоты;
 - д) кратные и комбинационные частоты.
- 11.** АМ-колебания получаются путем:
- а) нелинейного сложения сигнала модуляции $S(t)$ и несущего колебания без использования колебательного контура;
 - б) линейного сложения сигнала модуляции $S(t)$ и несущего колебания без использования колебательного контура;
 - с) нелинейного сложения сигнала модуляции $S(t)$ и несущего колебания с последующим применением колебательного контура;
 - д) линейного сложения сигнала модуляции $S(t)$ и несущего колебания с последующим применением колебательного контура.
- 12.** Цифровыми сигналами называют сигналы, которые:
- а) дискретны не только во времени, но и квантованы по уровню;
 - б) дискретны во времени, но непрерывны по уровню;
 - с) квантованы по уровню, но непрерывны во времени;
 - д) непрерывны во времени и по уровню.

7. Рекомендуемая литература

7.1. Основная литература

1. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. М.: Высшая школа, 2003-462 с. -30 экз.
2. Бакеев Д.А. Теоретические основы электротехники – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2007. – 57 с – 33 экз.
3. Попов В.П. Основы теории цепей М.: Высшая школа, 2000-364с - 12 экз.

7.2. Дополнительная литература

1. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы: Учебник для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Радио и связь, 1971. – 512 с.- 2 экз.
2. Гоноровский И.С., Демин М.П. Радиотехнические цепи и сигналы: Учебник для вузов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Радио и связь, 1971. – 480 с. – 2 экз.

8. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа учащегося по дисциплине включает такие виды работы как:

- 1) изучение материалов, законспектированных в ходе лекций;
- 2) изучение литературы, проработка и конспектирование источников;
- 3) подготовка к защите практического занятия;
- 4) подготовка к промежуточной аттестации.

В рамках освоения учебной дисциплины «Радиотехнические цепи и сигналы» предусмотрены следующие виды учебных занятий:

- лекции;
- практические занятия;
- лабораторные работы;

- самостоятельная работа;
 - групповые и индивидуальные консультации,
- а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

В ходе лекций обучающимся следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание понятиям, которые обозначены обязательными для каждой темы дисциплины.

На практических занятиях и лабораторных работах обучающиеся выполняют проработку рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины; конспектирование источников; работу с конспектом лекций; подготовку ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы; решение практических заданий.

В ходе групповых и индивидуальных консультаций обучающиеся имеют возможность получить квалифицированные советы по организации самостоятельного управления собственной деятельностью на основе анализа имеющегося у них опыта обучения, используемых учебных стратегий, через обсуждение сильных сторон и ограничений стиля учения, а также поиск ресурсов, предоставляемых вузом для достижения намеченных результатов; для определения темы и проблемы исследования, выполнения мини-проектов по дисциплине, обсуждения научных текстов, решения учебных задач, для подготовки к практическим занятиям, для подготовки к контрольным точкам, в том числе итоговой аттестации; детально прорабатывать возникающие проблемные ситуации, осуществлять поиск вариантов их решения, определять преимущества и ограничения используемых средств для решения поставленных учебных задач, обнаруживать необходимость изменения способов организации своей работы и др.

9. Перечень методических указаний для самостоятельной работы:

1. Сивоконь В.П. Радиотехнические цепи и сигналы. Методические указания и задания к расчётно-аналитическим работам для студентов и курсантов специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» очной и заочной форм обучения. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2015. – 24 с.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы учебная аудитория № 3-411 с комплектом учебной мебели на 24 посадочных места;
2. Доска аудиторная;
3. Комплект лекций по темам курса «Радиотехнические цепи и сигналы»;
4. Плакаты;
5. Схемы.