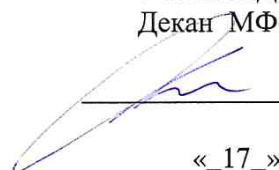


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Кафедра «Судовождение»

УТВЕРЖДАЮ

Декан МФ

 /С.Ю. Труднев/  
«\_17\_»\_апреля\_ 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования»**

по специальности

25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»  
(уровень специалитет)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО по специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», специализация Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота (уровень специалитет)

Составитель рабочей программы

Доцент кафедры «СВ»



А.М. Саранча

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «СВ»  
«15» апреля 2019, протокол № 9

И.о. Заведующего кафедрой «Судовождение»





# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

## 1.1.

## Цели и задачи дисциплины

Дисциплина «Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования» является специальной дисциплиной специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и является важнейшим условием профессиональной подготовки радиоспециалистов, специализирующихся в области технической эксплуатации радиооборудования.

Дисциплина обеспечивает подготовку радиоспециалиста по вопросам эксплуатации систем связи судового радиоэлектронного оборудования, обеспечения рабочих режимов, исследованию характеристик, настройки в процессе эксплуатации и улучшения параметров РЭО.

Целью преподавания дисциплины «Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования» является подготовка курсантов и студентов к изучению специальных радиотехнических систем, ознакомление с особенностями передачи, приёма и обработки сигналов в судовых системах связи.

Курс «Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования» в значительной мере определяет уровень специальной инженерной подготовки радиоспециалистов и является основой для технической эксплуатации судового оборудования связи.

Основная задача курса – привитие курсантам умения на основе полученных теоретических знаний и практических навыков выбирать средства связи, находить способы проверки технического состояния электронных устройств.

После освоения теоретического материала, и проведения практических занятий курсанты должны **ЗНАТЬ**:

- радиотехнические методы и способы формирования и выделения информации из радиосигналов в системах и устройствах связи;
- назначение, принципы построения, предъявление требования, основные ТТХ, структурные функциональные схемы, элементную базу, достоинства и недостатки эксплуатируемых систем и устройств связи;
- основные параметры и характеристики радиотехнических устройств связи;
- влияние паразитных факторов на работу устройств и основные способы уменьшения этого влияния;
- организацию и структуру службы технической эксплуатации на морском транспорте; должны **ПОНИМАТЬ**:
- принципы построения судовых систем связи;
- назначение элементов в радиоэлектронных устройствах, их взаимодействие;
- основные показатели качества технического обслуживания;
- принципы настройки радиоэлектронных устройств; должны **УМЕТЬ**:
- анализировать функциональные схемы систем и устройств связи заданного предназначения по заданным техническим характеристикам;
- измерять основные технические параметры и контролировать работоспособность изучаемых систем и устройств;
- работать с комплектом аппаратуры изучаемых систем и устройств связи, с контрольно-измерительной аппаратуры применяемой, как на борту судна, так и в наземных лабораторных условиях;
- самостоятельно изучать радиотехнические системы связи по техническому описанию и инструкции по эксплуатации;
- выполнять монтаж и настройку радиоэлектронных устройств;

- проводить измерения режимов элементов радиоэлектронных устройств;
- находить неисправности в аппаратуре;
- самостоятельно работать с учебной и научно – технической литературой по радиоэлектронике.

## 2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

1. Способность выполнять действия, связанные с технической эксплуатацией судовых средств радиосвязи и радионавигации. (ПСК-3.1);
2. Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).
3. Способностью организовать безопасные условия ведения работ по монтажу и наладке транспортного радиоэлектронного оборудования (ПК-5)
4. Готовностью к обеспечению экологической безопасности эксплуатации, хранения, обслуживания транспортного радиоэлектронного оборудования, безопасных условий труда персонала (ПК-15)
5. Способностью решать проблемы монтажа и наладки транспортного радиоэлектронного оборудования (ПК-18).

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

Код компетенции	Планируемые результаты освоения ОП	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПСК-3.1	Способность выполнять действия, связанные с технической эксплуатацией судовых средств радиосвязи и радионавигации.	<b>Знать:</b> типовые звенья САУ и их характеристики, преобразование структурных схем САУ, передаточные функции замкнутых САУ, анализ одномерных САУ. <b>Уметь:</b> Применять знания в практической деятельности; <b>Владеть навыками:</b> эксплуатации судовой радиоэлектронной аппаратуры.	З(ПСК-3,1)1 У (ПСК-3,1)1 В (ПСК-3,1)1
ОК-7	Способностью самоорганизации и самообразованию	<b>Знать:</b> Классификация дискретных САУ. Математическое описание дискретных САУ. Устойчивость дискретных САУ. <b>Уметь:</b> Применять знания в практической деятельности; <b>Владеть навыками:</b> эксплуатации судовой радиоэлектронной аппаратуры	З (ОК-7)1 У (ОК-7)1 В (ОК-7)1
ПК-5	Способностью организовать безопасные условия ведения работ по монтажу и наладке транспортного радиоэлектронного оборудования	<b>Знать:</b> : Особенности нелинейных САУ. Методы исследования нелинейных САУ. Устойчивость нелинейных САУ. <b>Уметь:</b> Применять знания в практической деятельности; <b>Владеть навыками:</b> эксплуатации судовой радиоэлектронной аппаратуры	З (ПК-5)1 У (ПК-5)1 В (ПК-5)1

ПК-15	Готовностью к обеспечению экологической безопасности эксплуатации, хранения, обслуживания транспортного радиоэлектронного оборудования, безопасных условий труда персонала.	<b>Знать:</b> : Особенности нелинейных САУ. Методы исследования нелинейных САУ. Устойчивость нелинейных САУ. <b>Уметь:</b> Применять знания в практической деятельности; <b>Владеть навыками:</b> эксплуатации судовой радиоэлектронной аппаратуры	З (ПК-15)1 У (ПК-15)1 В (ПК-15)1
ПК-18	Способностью решать проблемы монтажа и наладки транспортного радиоэлектронного оборудования	<b>Знать:</b> : Особенности нелинейных САУ. Методы исследования нелинейных САУ. <b>Уметь:</b> Применять знания в практической деятельности; <b>Владеть навыками:</b> эксплуатации судовой радиоэлектронной аппаратуры	З (ПК-18)1 У (ПК-18)1 В (ПК-18)1

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования» относится к базовой части в структуре основной образовательной программы.

Изучение дисциплины «Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования» и усвоение курсантами и студентами материала базируется на знании следующих дисциплин:

- всех разделов курсов «Радиотехнические цепи и сигналы»;
- «Электротехника и электроника»;
- «Схемотехника (аналоговая и цифровая электроника)»;
- «Радиоизмерения»;
- «Приём и обработка информации»;
- «Формирование и передача сигналов».

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Тематический план дисциплины очной формы обучения

Наименование разделов и тем	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
1	4	5	6	7	8	9
1. Общие сведения	2	2	-	35	Конспект лекций по темам СРС, защита отчета по	
2. Охрана труда.	6	6	-	35		
3. Технология производства РЭА.	8	8	-	35		
4. Надежность радиоэлектронного оборудования. Диагностика и ее	10	10	-	35		

задачи.					практической и лабораторной работам	
5. Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования	10	10	-	35		
6. Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронного оборудования	12	-	12	35		
Экзамен						54
Всего 360/10 з.е.	48	36	12	210		54

#### 4.2 Тематический план дисциплины заочной формы обучения

Наименование разделов и тем	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
1. Общие сведения	1	-	-	51	Конспект лекций по темам СРС, защита отчета по практической и лабораторной работам	
2. Охрана труда.	1	2	-	51		
3. Технология производства РЭА.	2	4	-	51		
4. Надежность радиоэлектронного оборудования. Диагностика и ее задачи.	4	4	-	51		
5. Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования	4	4	-	51		
6. Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронного оборудования	4	-	6	51		
Экзамен						18
Всего 360/10 з.е.	16	14	6	306		18

#### Содержание дисциплины

##### Лекция 1.1 Общие сведения.

*Рассматриваемые вопросы:* Введение. Задачи и предмет курса. Содержание дисциплины. Список необходимой литературы для изучения дисциплины.

##### Лекция 2. 1 Охрана труда.

*Рассматриваемые вопросы:* Основные термины и определения по охране труда. Требования к персоналу, обслуживающих электроустановки судового радиооборудования, квалификационные группы персонала по технике безопасности.

##### Лекция 2.2 Охрана труда.

*Рассматриваемые вопросы:* Категория помещений по степени поражения электрическим током. Требования к электроинструменту и переносным электрическим светильникам, используемых при работах в электроустановках радиопредприятий.

##### Лекция 2.3 Охрана труда.

*Рассматриваемые вопросы:* Технические мероприятия, обеспечивающие безопасное проведение работ. Основные и дополнительные защитные средства до 1000 В, используемые при работах с аппаратурой судового радиооборудования, предупредительные плакаты.

##### Лекция 2.4 Охрана труда.

*Рассматриваемые вопросы:* Производственная санитария, гигиена и охрана труда, энергобезопасность и пожарная безопасность на береговых ремонтных предприятиях.

##### Лекция 3.1 Технология производства радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

*Рассматриваемые вопросы:* Технология производства радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Характерные особенности технологии производства радиоэлектронной аппаратуры и

приборов. Входной контроль и подготовка электрорадиоэлементов к монтажу.

**Лекция 3.2** Технология производства радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

*Рассматриваемые вопросы:* Технология производства радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Правила монтажа и эксплуатации полупроводниковых приборов.

**Лекция 3.3** Технология производства радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

*Рассматриваемые вопросы:* Технология производства радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Восстановительные работы и ремпригодность радиоэлектронного оборудования.

**Лекция 4.1** Диагностика и ее задачи.

*Рассматриваемые вопросы:* Диагностические параметры РЭО. Диагностические процедуры.

**Практическое занятие.** Расчёт надёжности радиокомпонентов радиотехнических устройств [МУ 5, с.11].

*Форма занятия:* рассмотрение последовательности выполнения расчёта надёжности радиокомпонентов радиотехнических устройств, коллективные решения по выполнению данного задания.

**Практическое занятие.** Расчёт необходимого ЗИПа радиокомпонентов радиотехнических устройств [МУ. 5, с.13].

*Форма занятия:* рассмотрение последовательности выполнения расчёта необходимого ЗИПа радиокомпонентов радиотехнических устройств, коллективные решения по выполнению данного задания.

**СРС:**

1. Основные положения по охране труда на предприятиях радиоэлектронной промышленности.
2. Специальные требования по технике безопасности и производственной санитарии для работников предприятий радиоэлектронной промышленности.
3. Требования безопасности труда на территории предприятий радиоэлектронной промышленности.

**Лекция 5.1** Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования.

*Рассматриваемые вопросы:* Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования. Основные методы поиска неисправностей. Обрывы и короткие замыкания в РЭО.

**Лекция 5.2** Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования.

*Рассматриваемые вопросы:* Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования. Проблемные замены. Частичное отключение отдельных участков схемы. Диагностирование РЭО, не имеющего встроенного контроля.

**Лекция 5.3** Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования.

*Рассматриваемые вопросы:* Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования. Объединение элементов РЭО в блоки. Автоматизация диагностирования и восстановления РЭО.

**Лекция 5.3** Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования.

*Рассматриваемые вопросы:* Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования. Требования к контрольно-измерительной аппаратуре судового радиооборудования.

**Лекция 6.1** Организация технического обслуживания.

*Рассматриваемые вопросы:* Организация технического обслуживания. Техническое обслуживание аппаратуры. Методика поиска неисправностей в РЭО. Запасные части и снабжение.

**Лекция 6.2** Организация технического обслуживания.

*Рассматриваемые вопросы:* Организация технического обслуживания. Основные требования к источникам питания. Техническое обслуживание и определение основных параметров источников электропитания РЭО.

**Лекция 6.3** Организация технического обслуживания.

*Рассматриваемые вопросы:* Стандартизация и качество радиоэлектронной продукции. Ха-

рактеристики надежности.

**Лекция 6.4** Организация технического обслуживания.

*Рассматриваемые вопросы:* Контроль, регулировка и испытания радиоэлектронной аппаратуры.

**Практическое занятие.** Расчёт необходимого ЗИПа радиокомпонентов радиотехнических устройств [МУ. 5, с.13].

*Форма занятия:* рассмотрение последовательности выполнения расчёта необходимого ЗИПа радиокомпонентов радиотехнических устройств, коллективные решения по выполнению данного задания.

**СРС:**

1. Контроль качества и надежности монтажа.
2. Назначение регулировки и условия эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры и приборов.
3. Регулировка радиоэлектронной аппаратуры и приборов.
4. Организация процесса регулировки.
5. Испытания радиоэлектронной аппаратуры.

**Лекция 6.5** Организация технического обслуживания.

*Рассматриваемые вопросы:* Средства технического обслуживания и ремонта (ТО и Р). Организация работ по ТО судовой аппаратуры (СА). Виды и формы ТО СА.

**Лекция 6.6** Организация технического обслуживания.

*Рассматриваемые вопросы:* Стратегии технического обслуживания. Стратегии технического обслуживания и ремонта (ТОиР) изделий судовой аппаратуры (СА).

**Лекция 6.7** Организация технического обслуживания.

*Рассматриваемые вопросы:* Классификация работ по техническому обслуживанию (ТО). Методы организации работ по ТО судовой аппаратуры (СА).

**Лекция 6.8** Организация технического обслуживания.

*Рассматриваемые вопросы:* Задачи инженерно-судовой службы (ИСС) и радио ремонтного предприятия.

**Лекция 6.9** Организация технического обслуживания.

*Рассматриваемые вопросы:* Определение экономического эффекта от снижения затратных показателей технической эксплуатации (ПТЭ) СА.

**Лекция 6.10** Организация технического обслуживания.

*Рассматриваемые вопросы:* Техническая документация. Технологическая документация, применяемая при сборке РЭА и приборов.

**Лекция 6.10** Организация технического обслуживания.

*Рассматриваемые вопросы:* Различные типы схем, применяемых при производстве, ремонте и эксплуатации.

**Практическое занятие.** Работа с контрольно-измерительной аппаратурой, используемой при эксплуатации радиоэлектронного оборудования судов. Генератор высокочастотных сигналов (Г4-18).

**Практическое занятие.** Работа с контрольно-измерительной аппаратурой, используемой при эксплуатации радиоэлектронного оборудования судов. Электронный осциллограф С1-65А.

**Практическое занятие.** Работа с контрольно-измерительной аппаратурой, используемой при эксплуатации радиоэлектронного оборудования судов. Цифровой вольтметр В7-38, низкочастотный генератор сигналов ГЗ-120.

**Лабораторная работа.** Исследование однофазных выпрямительных устройств. Однофазная однополупериодная схема выпрямления.

**Лабораторная работа.** Исследование однофазных выпрямительных устройств. Однофазная мостовая схема выпрямления.



## **Лабораторная работа. Исследование фильтров выпрямителей.**

СРС:

1. Комплекс аппаратуры судовой станции спутниковой связи.
2. Комплекс аппаратуры ПВ/КВ диапазона.
3. Антенные устройства.

### **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ** **Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации**

1. Задачи радиотехнической службы в соответствии с Уставом службы на судах рыбопромыслового флота Российской Федерации.
2. Квалификационные группы персонала по технике безопасности.
3. Категория помещений по степени поражения электрическим током.
4. Категория работ в отношении мер безопасности.
5. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасное проведение работ.
6. Основные и дополнительные защитные средства до 1000 В, используемые при работах с аппаратурой судового радиооборудования.
7. Факторы, влияющие на степень поражения электрическим током.
8. Освобождение от электрического тока на напряжение до 1000 В.
9. Характерные особенности технологии производства радиоэлектронной аппаратуры и приборов.
10. Входной контроль и подготовка электрорадиоэлементов к монтажу.
9. Восстановительные работы и ремонтпригодность радиоэлектронного оборудования (РЭО).
10. Правила монтажа и эксплуатации полупроводниковых приборов.
11. Диагностика и ее задачи. Диагностические параметры РЭО. Диагностические процедуры.
12. Основные методы поиска неисправностей.
13. Основные требования к источникам питания. Техническое обслуживание и определение основных параметров источников электропитания РЭО.
14. Пути повышения надёжности. Стандартизация и качество радиоэлектронной продукции. Надёжность и качество радиоэлектронной продукции. Характеристики надёжности.
15. Диагностирование РЭО, не имеющего встроенного контроля.
16. Объединение элементов РЭО в блоки.
17. Автоматизация диагностирования и восстановления РЭО.
18. Требования к контрольно-измерительной аппаратуре судового радиооборудования.
19. Средства технического обслуживания и ремонта (ТО и Р).
20. Организация работ по ТО судовой аппаратуры (СА).
21. Виды и формы ТО СА.
22. Стратегии технического обслуживания и ремонта (ТОиР) изделий судовой аппаратуры (СА).
23. Классификация работ по техническому обслуживанию (ТО).
24. Методы организации работ по ТО судовой аппаратуры (СА).
25. Задачи инженерно-судовой службы (ИСС).
26. Организационная структура инженерно-судовой службы и радиоремонтного предприятия.
27. Определение экономического эффекта от снижения затратных показателей технической эксплуатации (ПТЭ) СА.
28. Техническая документация. Технологическая документация, применяемая при сборке РЭА и приборов.
29. Различные типы схем, применяемых при производстве, ремонте и эксплуатации.

## 7. Рекомендуемая литература

### 7.1 Основная литература:

1. Чинючин Ю.М., Поляков И.Ф. Основы технической эксплуатации и ремонт авиационной техники. Учебное пособие. Часть 1.- М.: МГТУ ГА, 2004.- 81с.
2. Ю. К. Беляев, В. Л. Богатырев, В. В. Болотин и др. Надежность технических систем. Справочник – Москва: Радио и связь, 1985 – 156 с.

### 7.2 Дополнительная:

3. Ю. К. Беляев, В. Л. Богатырев, В. В. Болотин и др. Надежность технических систем. Справочник – Москва: Радио и связь, 1985 – 156 с.
4. Ю.В.Копытов, Л.И. Вайнштейн, А.В. Михалков. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей – Москва: Атомиздат, 1989 – 352 с. – 2 экз.

## 7. КУРСОВАЯ РАБОТА

Таблица 6

№№ этапа	Этапы работы курсанта над выполнением курсовой работы
1	2
1	Получение задания по варианту, изучение индивидуального задания, его анализ.
2	Выполнить электрический расчёт надёжности отдельных каскадов (согласно полученного задания).
3	Оформление пояснительной записки.
4	Изготовление чертежей.
5	Сдача курсовой работы на проверку.
6	Защита курсовой работы.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

5. Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования. Методические указания к выполнению практических работ для курсантов и студентов специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» очной и заочной форм обучения/ А.И. Парфёнкин. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2014.– 22 с.

6. Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования» для курсантов и студентов специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» очной и заочной форм обучения / А.И. Парфёнкин – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2012– 87 с.

7. Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования: методические указания к выполнению курсовой работы для курсантов и студентов специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» очной и заочной форм обучения/ А.И. Парфёнкин. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2016.– 38 с.

## 9. Материально-техническая база

1. Лабораторные стенды:

- лабораторный комплект К-32 с комплектом сменных устройств (УС - 11 – УС-17);
- лабораторный стенд 87Л-01 с комплектом сменных панелей.

2. Контрольно-измерительная аппаратура:

- низкочастотный генератор сигналов (ГЗ-120);
- высокочастотный генератор сигналов (Г4-18);
- высокочастотный частотомер ЧЗ-36;

- осциллографы (С1- 65А);
- цифровые вольтметры (В7-38, В3-38, В3-56);
- низкочастотный частотомер комплекта БИС.

10. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Дополнения и изменения в рабочей программе за \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ учебный год

В рабочую программу по дисциплине «Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования» для специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» вносятся следующие дополнения и изменения

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Дополнения и изменения внёс

\_\_\_\_\_ (должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ (подпись)

А.М Саранча  
(Ф.И.О.)