



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)  
Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе дисциплины)  
**«ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ»**

основной профессиональной образовательной программы специалитета  
по специальности

**25.05.03 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНОГО  
РАДИООБОРУДОВАНИЯ**

Специализации программы  
**«Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота»  
«Информационно-телекоммуникационные системы на транспорте  
и их информационная защита»**

ИНСТИТУТ  
РАЗРАБОТЧИК

Морской  
кафедры судовых радиотехнических систем

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Результаты освоения дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с компетенциями

Код и наименование компетенции	Результаты обучения, соотнесенные с компетенциями
<p>ОПК-6: Способен применять технические средства и технологии для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере профессиональной деятельности</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- положения международных, национальных и отраслевых нормативных документов в области электромагнитной совместимости (ЭМС) технических средств и электромагнитной экологии;</li> <li>- методы защиты окружающей среды и человека от воздействия электромагнитных помех.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять положения нормативных документов в области ЭМС технических средств и электромагнитной экологии в своей профессиональной деятельности;</li> <li>- применять в профессиональной деятельности организационные и технические мероприятия по защите окружающей среды, включая технические средства, и человека от воздействия электромагнитных помех.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами анализа воздействия электромагнитных полей на работу технических средств, в особенности радиоэлектронных, а также способами защиты технических средств от мешающего воздействия электромагнитных помех;</li> <li>- организационными и техническими методами защиты окружающей среды, включая технические средства, и человека от воздействия электромагнитных помех.</li> </ul>
<p>ПК-2: Способен осуществлять эксплуатацию подсистем и оборудования радиосвязи на судовых станциях связи</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сущность проблемы электромагнитной совместимости (ЭМС) технических средств и её особенности для радиоэлектронных средств (РЭС);</li> <li>- характеристики и параметры ЭМС средств радиосвязи;</li> <li>- особенности электромагнитной обстановки (ЭМО) на морских судах;</li> <li>- методы анализа ЭМО и воздействия электромагнитных помех на РЭС радиосвязи и радионавигации;</li> <li>- способы обеспечения ЭМС РЭС.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять анализ ЭМС в заданной группировке средств радиосвязи, включая аппаратуру ГМССБ;</li> </ul>

Код и наименование компетенции	Результаты обучения, соотнесенные с компетенциями
	<p>- использовать в профессиональной деятельности нормативные документы в области ЭМС технических средств.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>- навыками использования организационных и технических методов обеспечения ЭМС РЭС, включая аппаратуру ГМССБ, технологии в области ЭМС технических средств;</p> <p>- методами анализа воздействия электромагнитных помех на работу РЭС.</p>

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типа с ключами правильных ответов;
- задания по контрольной работе обучающимся заочной формы обучения.

К оценочным средствам промежуточной аттестации относятся типовые темы и задания по расчетно-графической работе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета, который выставляется по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

При необходимости для проведения промежуточной аттестации могут быть использованы тестовые задания закрытого и открытого типов.

1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно- корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект

Система оценок  Критерий	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	<b>0-40%</b>	<b>41-60%</b>	<b>61-80 %</b>	<b>81-100 %</b>
	<b>«неудовлетворительно»</b>	<b>«удовлетворительно»</b>	<b>«хорошо»</b>	<b>«отлично»</b>
	<b>«не зачтено»</b>	<b>«зачтено»</b>		
<b>2 Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
<b>4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

1.4 Оценивание тестовых заданий закрытого типа осуществляется по системе зачтено/не зачтено («зачтено» – 41-100% правильных ответов; «не зачтено» – менее 40 % правильных ответов) или пятибалльной системе (оценка «неудовлетворительно» – менее 40 % правильных ответов; оценка «удовлетворительно» – от 41 до 60 % правильных ответов; оценка «хорошо» – от 61 до 80% правильных ответов; оценка «отлично» – от 81 до 100 % правильных ответов).

Тестовые задания открытого типа оцениваются по системе «зачтено/не зачтено». Оценивается верность ответа по существу вопроса, при этом не учитывается порядок слов в словосочетании, верность окончаний, падежи.

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Компетенция ОПК-6: Способен применять технические средства и технологии для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере профессиональной деятельности

### Тестовые задания закрытого типа

1. Ширина полосы частот, которая при заданном классе излучения достаточна для передачи сообщений с необходимой скоростью и качеством, называется ...

а. занимаемой шириной полосы частот

**б. необходимой шириной полосы частот**

в. шириной полосы частот спектра модулирующего сигнала

г. шириной полосы частот на заданном уровне ограничения спектра

2. К побочным излучениям радиопередающего устройства относятся ...

а. внеполосные шумовые излучения

б. внеполосные сигнальные излучения

в. только интермодуляционные излучения

**г. излучения на частотах, расположенных за пределами необходимой ширины полосы частот**

3. В радиопередатчике причиной излучений на гармониках является ...

а. умножение частоты задающего генератора

б. самовозбуждение радиопередатчика из-за паразитных связей в его каскадах

в. работа двух и более передатчиков на общую антенну

**г. нелинейные эффекты выходного усилителя мощности**

4. Первый буквенный символ в обозначении класса излучения указывает на ...

а. тип, передаваемой информации

б. характер сигнала, модулирующего основную несущую

**в. тип модуляции основной несущей**

г. характер уплотнения

5. Обозначение класса излучения для аналоговой телефонии с частотной модуляцией имеет вид ...

- а. J3E
- б. R3E
- в. F3E**
- г. G3E

### Тестовые задания открытого типа

6. Если занимаемая ширина полосы частот равна необходимой, то основное излучение называется \_\_\_\_\_

**Ответ: совершенным**

7. К собственным побочным излучениям радиопередающего устройства *не относятся* \_\_\_\_\_ излучения

**Ответ: интермодуляционные**

8. Побочные излучения на субгармониках присутствуют у передатчиков, несущая частота которого формируется путем умножения \_\_\_\_\_

**Ответ: частоты задающего генератора**

9. Контрольная ширина полосы частот определяется на уровне \_\_\_\_\_ дБ относительно максимального уровня основного излучения

**Ответ: -30**

10. При двухсигнальной интермодуляции третьего порядка, где  $f_1=100$  МГц и  $f_2=120$  МГц, комбинационные частоты будут иметь значения \_\_\_\_\_ МГц

**Ответ: 80, 140, 320 и 340**

11. При двухсигнальной интермодуляции третьего порядка, где  $f_1=100$  МГц и  $f_2=120$  МГц, наиболее интенсивным интермодуляционным излучением ПРД1 будет излучение на частоте \_\_\_\_\_ МГц

**Ответ: 80**

12. В супергетеродинном приемнике побочные каналы приема, зеркальные по отношению друг к другу, отстоят от  $n$ -ой гармоники гетеродина на величину \_\_\_\_\_

**Ответ: промежуточной частоты**

13. Наиболее опасными побочными каналами приема супергетеродинного приемника являются \_\_\_\_\_ канал и канал \_\_\_\_\_

**Ответ: зеркальный; на промежуточной частоте**

14. Прямое прохождение радиопомехи на выход главного тракта приема супергетеродинного приемника осуществляется через побочный канал приема на \_\_\_\_\_

**Ответ: промежуточной частоте**

15. Нелинейный эффект в радиоприемном устройстве, при котором происходит снижение отношения сигнал/шум на его выходе, называется \_\_\_\_\_

**Ответ: блокирование**

16. Побочные каналы приема супергетеродинного приемника являются результатом взаимодействия частот \_\_\_\_\_ с \_\_\_\_\_

**Ответ: входных сигналов; гармониками гетеродина**

17. Способность РЭС противостоять электромагнитным помехам, которая не относится к принципу построения РЭС, а зависит от специально применяемых схемоконструктивных средств и способов – это \_\_\_\_\_

**Ответ: помехозащищенность**

18. Электромагнитная обстановка – это совокупность \_\_\_\_\_ в определенном времени, пространстве и частотном диапазоне

**Ответ: электромагнитных явлений**

19. Техническое средство, являющееся источником электромагнитных помех, но чьей целью не является излучение, прием и обработка радиосигналов через антенну, называется источником \_\_\_\_\_ помех

**Ответ: промышленных**

20. В самом общем случае рабочую характеристику РЭС можно определить как зависимость \_\_\_\_\_

**Ответ: качества работы РЭС от отношения сигнал/помеха**

21. Основной причиной возникновения проблемы ЭМС РЭС является ограниченность \_\_\_\_\_ и непрерывный рост \_\_\_\_\_

**Ответ: освоенного радиочастотного спектра; числа РЭС**

22. Изменение спектрального состава помех на объектах связи, приводящий к увеличению либо уменьшению уровня помех, возникает из-за \_\_\_\_\_

**Ответ: отражений от окружающих объектов**

Компетенция ПК-2: Способен осуществлять эксплуатацию подсистем и оборудования радиосвязи на судовых станциях связи

### **Задания закрытого типа**

23. Интермодуляция в приемнике происходит ...

а. при воздействии радиопомехи в полосе частот попадающей в полосу входных цепей и дальнейшем взаимодействии с частотой гетеродина

б. при воздействии на приемник двух и более радиопомех через побочные каналы приема и дальнейшем их взаимодействии в смесителе

***в. при воздействии двух и более радиопомех на входную часть приемника, частоты которых не совпадают с частотами основного и побочных каналов приема, но попадают в полосу входной цепи***

24. Модель анализа электромагнитной совместимости, основанная на последовательности дуэльных оценок воздействия источника помехи на рецептор помехи с последующим отбором наиболее опасных помех с целью оценки их суммарного (интегрального) воздействия на рецептор помехи, представляет собой ...

а. модель интегрального вклада

б. полную модель дифференциального вклада

***в. отборочную модель дифференциального вклада***

25. Интегральный критерий электромагнитной совместимости учитывает ...

а. суммарную мощность всех радиопомех по всем каналам проникновения помех на выходе радиоприемника

б. суммарную мощность всех радиопомех по всем каналам проникновения помех, включая так же суммарную мощность помех интермодуляционных продуктов, возникших в радиоприемнике



в. суммарный коэффициент блокирования и суммарную мощность всех радиопомех по всем каналам проникновения помех на выходе радиоприемника

*г. суммарную мощность всех радиопомех по всем каналам проникновения помех, включая так же суммарную мощность помех интермодуляционных продуктов, возникших в радиоприемнике, и коэффициент блокирования, являющийся результатом парциального приращения коэффициентов блокирования от различных источников помех*

26. Статистический подход к анализу электромагнитной совместимости в группировке радиоэлектронных средств позволяет ...

а. оценить среднестатистические значения показателей электромагнитной совместимости и сделать вывод о том выполняется критерий ЭМС или нет

*б. рассчитать среднестатистические параметры и показатели электромагнитной совместимости и определить вероятность выполнения критериев ЭМС*

в. определить вероятность выполнения критериев ЭМС вне зависимости от способов получения показателей электромагнитной совместимости

27. Линейную модель приемника супергетеродинного типа, отражающую односигнальную характеристику частотной избирательности, ограниченную на заданном уровне, можно представить в виде ...

*а. совокупности полосовых фильтров*

б. совокупности фильтров нижних частот

в. широкополосного усилителя

г. совокупностью модулятора и демодулятора

**Тестовые задания открытого типа:**

28. Средняя мощность помехи, приведенная к входу радиоприемника, учитывает ...

**Ответ: избирательные свойства приемника**

29. Нелинейная модель приемника, позволяющая оценить эффекты блокирования и интермодуляции в приемнике, включает в себя модель \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_ устройство

**Ответ: входной цепи; безынерционное нелинейное**

30. Надпороговая и подпороговая область рабочей характеристики РЭС разделены значением ...

**Ответ: защитного отношения / допустимым уровнем отношения сигнал/помеха**

31. Качество работы аналоговой системы, используемой для приема речевой информации, оцениваются показателями \_\_\_\_\_ и/или \_\_\_\_\_

**Ответ: разборчивости; индексом артикуляции**

32. В цифровых системах связи в качестве рабочих характеристик могут использоваться характеристики, отражающие зависимость \_\_\_\_\_

**Ответ: вероятности ошибки приема бита информации от отношения сигнал/шум**

33. При анализе воздействия помех, частоты которых находятся за пределами рабочего диапазона частот антенны, необходимо учитывать изменение \_\_\_\_\_

**Ответ: характеристик направленности антенны / коэффициента усиления и ШДНА**

34. Импульсная помеха, оказывающая недопустимое воздействие на функционирование судовой РЛС, на индикаторе кругового обзора (ИКО) проявляется в виде \_\_\_\_\_

**Ответ: ложных целей**

35. Для обеспечения электромагнитной совместимости в группировке радиоэлектронных средств применяются \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_ меры

**Ответ: организационные; технические**

36. Обеспечение поляризационной развязки антен для уменьшения уровня действующей помехи, относится к \_\_\_\_\_ мерам обеспечения ЭМС.

**Ответ: организационным**

37. Пространственный разнос антенных систем РЭС, используемый для обеспечения ЭМС РЭС, относится к \_\_\_\_\_ мерам

**Ответ: организационным**

38. Решение о составе и необходимости применения мер по обеспечению ЭМС в группировке РЭС осуществляется на основе результатов \_\_\_\_\_

**Ответ: анализа (оценки) ЭМС**

39. Среди основных этапов анализа ЭМС группировке РЭС выделяют амплитудную, частотную оценку помех, а также \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_ оценку помех

**Ответ: энергетическую; комплексную**

40. При условии соблюдения частотно-территориального разнеса базовых станций, в ходе проектировании сети сотовой связи стандарта GSM-900, при выборе рабочих частот необходимо также учитывать \_\_\_\_\_ помехи

**Ответ: интермодуляционные**

41. Для обеспечения ЭМС группировки РЭС на судне наиболее эффективным пространственным разнесением антенн является разнесение в \_\_\_\_\_ плоскости

**Ответ: вертикальной**

42. Наряду с заземлением и фильтрацией, в качестве технических мер подавления и защиты от помех излучения, используется \_\_\_\_\_

**Ответ: экранирование**

43. Для борьбы с кондуктивными помехами в качестве технических мер используют \_\_\_\_\_

**Ответ: фильтрацию**

44. Типы анализаторов спектра, которые применяются для анализа электромагнитной обстановки – это анализаторы спектра \_\_\_\_\_ типа и \_\_\_\_\_

**Ответ: сканирующего типа; быстрого преобразования Фурье**

45. Проблема ЭМС между РЭС наземной части спутниковой системы связи и РЭС беспроводного широкополосного доступа называется \_\_\_\_\_ проблемой РЭС \_\_\_\_\_

**Ответ: межсистемной; проблемой РЭС различного назначения**

46. Смысл разрабатываемых и внедряемых в современные системы связи алгоритмов программно определяемой радиосреды состоит в уменьшении \_\_\_\_\_

**Ответ: внутрисистемных помех**

Таблица 3 – Использование тестовых заданий для текущего контроля успеваемости

Элементы (разделы дисциплины, темы лабораторных работ, практических занятий и пр.), подлежащие контролю	Номера вопросов закрытого типа	Номера вопросов открытого типа
Проблема электромагнитной совместимости технических средств	1-3	6-8, 21-22, 45
Электромагнитная обстановка и электромагнитные помехи	24	7-8, 10-11, 18-19, 40
Показатели и критерии ЭМС радиоэлектронных средств (РЭС)	25	20, 30-32
Характеристика и параметры ЭМС передающих устройств	1-4	5-11
Характеристики и параметры ЭМС радиоприёмных устройств	23, 27	12-16, 28-29
Характеристики и параметры ЭМС антенных устройств и среды распространения	–	33, 36
Методы анализа ЭМС РЭС	24-27	–
Организационно–технические методы обеспечения ЭМС РЭС	–	35-38, 40-41, 44
Технические методы обеспечения ЭМС РЭС	–	17, 35, 38, 42, 44, 46

### 3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ/КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ

#### 3.1. Типовые задания на контрольную работу

Контрольная работа состоит из двух индивидуальных заданий.

##### Задача № 1

Судовой радиопередатчик (ПРД) заданного типа, работающий на заданной частоте и с заданным классом излучения, создаёт помеху для судового радиоприёмника (ПРМ), настроенного на заданную частоту и в заданном режиме приёма. ПРД и ПРМ подключены к судовым антеннам штыревого типа с заданными высотами. Расстояние между антеннами известно.

Требуется оценить среднюю мощность помехи, создаваемой ПРД на выходе тракта ПР-ПРМ, и ЭМС судовых ПРД и ПРМ по критерию ЭМС. В случае если ЭМС не обеспечивается, выявить причины несовместимости.

Рекомендуется расчёты производить в относительной (децибельной) форме.

При расчёте коэффициента связи между антеннами считать, что антенны расположены над палубой вертикально в одной плоскости. Влиянием надстроек, верхнепалубных устройств, рангоута и такелажа можно пренебречь.

При оценке средней мощности помехи в тракте ПРМ рекомендуется использовать кусочно-линейную аппроксимацию спектра излучения ПРД с учётом нежелательных излучений.

При моделировании ПРМ необходимо учитывать побочные каналы приёма. Рекомендуется в этом случае использовать аппроксимацию по Баттерворту характеристики частотной избирательности ПРМ по основному и соседнему каналам, а также по побочным каналам приёма.

Индивидуальные исходные данные для расчетов приведены в соответствующем учебно-методическом пособии.

## Задача № 2

На судовой радиоприёмник (ПРМ) заданного типа, настроенный на заданную частоту и в заданном режиме приёма, воздействует радиопомехи от двух судовых радиопередатчиков (ПРД), работающих на известных частотах. Уровни помех, создаваемых на входе ПРМ этими ПРД, известны.

Требуется:

- рассчитать коэффициент блокирования ПРМ и оценить обеспечивается ли ЭМС ПРМ по блокированию;
- сделать частотную оценку наличия интермодуляционных помех в тракте ПРМ;
- в случае попадания интермодуляционных помех в основной или побочные каналы приёма ПРМ рассчитать среднюю мощность интермодуляционных помех в тракте ПРМ;
- по критерию ЭМС при  $k_3=0$  дБ оценить обеспечение ЭМС ПРМ по интермодуляции.

Индивидуальные исходные данные для расчетов приведены в соответствующем учебно-методическом пособии.

Оценивается наличие решения, правильность выполнения расчетов, качество оформления (логичность и последовательность изложения решения, наличие пояснений к выполняемым математическим действиям, правильность выполнения электрических схем, наглядность приведенных графических результатов расчетов).

*Шкала оценивания результатов выполнения контрольной работы основана на двухбалльной системе.*

Оценка «**зачтено**» выставляется в случае, если все задачи решены верно и в полном объеме, при незначительных отступлениях от правил оформления результатов выполнения контрольной работы.

Оценка «**незачтено**» выставляется в случае, если часть задач решена неверно, при значительных отступлениях от правил оформления результатов выполнения контрольной работы.

### 3.3 Типовые задания на курсовую работу/проект

Данный вид контроля по дисциплине не предусмотрен учебным планом.

### 3.4. Типовые задания на расчетно-графическую работу

Задание на РГР по ЭМС на тему «Анализ ЭМС в группировке судовых средств радиосвязи» предполагает выполнение анализа ЭМС в дуэльной ситуации между радиопередающим и радиоприемным устройствами морской радиосвязи заданного типа по энергетическому критерию и критерию блокирования.

ЭМС считается обеспеченной, если выполняются оба критерия, т.е. выполняется интегральный критерий ЭМС. В случае, если ЭМС не обеспечивается, требуется предложить способы обеспечения ЭМС в рассматриваемой группировке РЭС.

Задание на выполнение РГР, исходные данные для различных вариантов, а также методические указания по выполнению РГР приведены в соответствующем учебно-методическом пособии.

Типовое задание на РГР

#### 1. Моделирование излучений ПРД.

- 1.1. Моделирование основного и внеполосных излучений.
- 1.2. Моделирование излучений на гармониках.
- 1.3. Частотная модель излучений ПРД (ЧМИ).

#### 2. Моделирование ПРМ.

- 2.1. Линейная модель приемника.
- 2.2. Нелинейная модель ПРМ.
- 2.3. Частотная модель ПРМ (ЧМП).

#### 3. Частотная оценка помех (ЧОП-1).

- 3.1. Частотные параметры каналов проникновения помех (КПП).

#### 4. Энергетическая оценка помех (ЭОП).

- 4.1. Определение коэффициента связи между антеннами ПРД и ПРМ на средней частоте КПП.
- 4.2. Учет потерь в кабелях на взаимосвязь между антеннами.
- 4.3. Расчет средней мощности в КПП.
- 4.4. Оценка ЭМС по энергетическому критерию.

#### 5. Оценка эффекта блокирования.

- 5.1. Частотная оценка эффекта блокирования (ЧОП-2).
- 5.2. Расчет коэффициента связи между антеннами ПРД и ПРМ на средней частоте блокирующей помехи.
- 5.3. Расчет коэффициента блокирования.

5.4. Оценка ЭМС по критерию блокирования.

6. Оценка ЭМС по интегральному критерию ЭМС.

7. Выводы.

Оценивается наличие решения, правильность выполнения расчетов, качество оформления (логичность и последовательность изложения решения, наличие пояснений к выполняемым математическим действиям, правильность выполнения электрических схем, наглядность приведенных графических результатов расчетов).

*Шкала оценивания результатов выполнения расчетно-графической работы основана на четырехбалльной системе.*

Оценка **«отлично»** за этап выполнения РГР выставляется в случае отсутствия ошибок в решении задания, при незначительных отступлениях от правил оформления результатов выполнения РГР.

Оценка **«хорошо»** за этап выполнения РГР выставляется в случае наличия нескольких ошибок в решении задания при условии, что они не являются определяющими, при частичном отсутствии пояснений по ходу выполнения задания, при наличии небольших нарушений правил оформления результатов выполнения РГР.

Оценка **«удовлетворительно»** за этап выполнения РГР выставляется в случае наличия многочисленных ошибок в решении задания при условии, что они не являются определяющими, при отсутствии пояснений по ходу выполнения задания, при грубом нарушении правил оформления результатов выполнения РГР.


Оценке **«неудовлетворительно»** соответствует отсутствие положительного результата выполнения задания на РГР: результаты не представлены или представленное решение неверное.

#### 4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «*Электромагнитная совместимость*» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы специалитета по специальности 25.05.05 – Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования (специализации программы: «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», «Информационно-телекоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»).

Преподаватель-разработчик – А.В. Масаль, кандидат технических наук

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен заведующим кафедрой судовых радиотехнических систем

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Е.В. Волхонская

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией Морского института (протокол № 13 от 21.08.2024 г).

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ И.В. Васькина