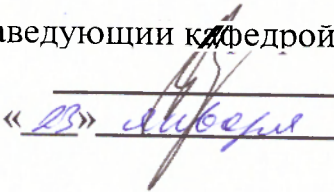


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «МГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой разработчика

 / Борисова Л. Ф./  
« 23 » августа 2019 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ  
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

при изучении дисциплины (модуля)  
Б1.О.28 Электромагнитная совместимость

Направление подготовки/специальность

11.05.01 Радиоэлектронные системы

код и наименование направления подготовки /специальности

и комплексы

Направленность/специализация

Радиоэлектронные системы

передачи информации

наименование направленности (профиля) /специализации

образовательной программы

Разработчик(и)

Милкин В. И. доцент

ФИО, должность, ученая степень, (звание)

Мурманск  
2019

**Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)**

**1. Характеристика результатов обучения по дисциплине**

Код и наименование компетенции (части компетенции)	Этапы (индикаторы) освоения компетенций	Уровень освоения компетенции			
		<i>Ниже порогового</i>	<i>Пороговый</i>	<i>Продвинутый</i>	<i>Высокий</i>
ОПК-5. Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий	ОПК-5.1 <b>знать:</b> основные методы проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем.	Фрагментарные знания о методах выполнения опытно-конструкторских работ с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий	Общие, но не структурированные знания о методах выполнения опытно-конструкторских работ с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания о методах выполнения опытно-конструкторских работ с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий	Сформированные систематические знания о современных методах выполнения опытно-конструкторских работ с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий
	ОПК-5.2 <b>уметь:</b> применять информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных	Частично освоенное выполнение опытно-конструкторских работ с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий	В целом успешно, но не систематически правильное умение выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий	Сформированное умение выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий

	задач радио-электроники		логий	онных техно-логий	
	<b>владеть:</b> - техникой выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий	Фрагментарное применение выполнения опытно-конструкторских работ с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий	В целом успешное, но не систематическое выполнение опытно-конструкторских работ с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения выполнения опытно-конструкторских работ с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий	Успешное и систематическое применение выполнения опытно-конструкторских работ с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий
ПК-5. Способен осуществлять испытания радиоэлектронных систем и комплексов, анализировать их результаты	ПК-5.1 <b>знать:</b> Знать методики испытаний радиоэлектронных систем.	Фрагментарные знания использования измерительной и вычислительной техники, информационных технологий	Общие, но не структурированные знания использования измерительной и вычислительной техники, информационных технологий	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания использования измерительной и вычислительной техники, информационных технологий	Сформированные систематические знания использования измерительной и вычислительной техники, информационных технологий
	ПК-5.2 <b>уметь:</b> Уметь проводить испытания радиоэлектронных систем и комплексов и анализировать их результаты	Частично освоенное умение использования измерительной и вычислительной техники, информационных технологий	В целом успешно, но не систематически осуществляемые использования измерительной и вычислительной техники, информационных технологий	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы использования измерительной и вычислительной техники, информационных технологий	Сформированное умение использования измерительной и вычислительной техники, информационных технологий

	ПК-5.3 <b>владеть:</b> навыками проведения испытаний и анализа их результатов	Фрагментарное применение навыков использования измерительной и вычислительной техники, информационных технологий	В целом успешное, но не систематическое применение навыков использования измерительной и вычислительной техники, информационных технологий	В целом успешное, но содержащее отдельные пробы применения навыков использования измерительной и вычислительной техники, информационных технологий	Успешное и систематическое применение навыков использования измерительной и вычислительной техники, информационных технологий
--	---	--	--	--	---

## 2. Перечень оценочных средств для контроля сформированности компетенций в рамках дисциплины

2.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

- комплект заданий для выполнения лабораторных работ;
- типовые задания по вариантам для выполнения практических работ;
- типовые задания по вариантам для выполнения расчетно-графической работы;

Перечень компетенций (части компетенции)	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
<b>Компетенция ОПК-5</b>	знать: ОПК-5	выполнение ЛР, ПР, РГР	РГР, контрольные точки, зачёт
	уметь: ОПК-.5	выполнение ЛР, ПР, РГР	
	владеть: ОПК-5	выполнение ЛР, ПР, РГР	
<b>Компетенция ПК-5</b>	знать: ПК-5	выполнение ЛР, ПР, РГР	РГР, контрольные точки, зачёт
	уметь: ПК-.5	выполнение ЛР, ПР, РГР	
	владеть: ПК-5	выполнение ЛР, ПР, РГР	

## 3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля знаний, умений, навыков

### 3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных и практических работ

С целью развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение лабораторных и практических работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Перечень лабораторных и практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требований к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлен в методических указаниях по дисциплине.

Уровень сформированности этапа компетенции			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания компетенций ОПК-5, ПК-5	Сформированное умение компетенций ОПК-5, ПК-5	Успешное и систематическое применение навыков компетенций ОПК-5, ПК-5	Отчет по лабораторной работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Задание на практическую работу выполнено полностью и правильно. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания компетенций ОПК-5, ПК-5	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы компетенций ОПК-5, ПК-5	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков компетенций ОПК-5, ПК-5	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе выполнены.
Общие, но не структурированные знания компетенций ОПК-5, ПК-5	В целом успешно, но не систематически осуществляемые компетенций ОПК-5, ПК-5	В целом успешное, но не систематическое применение навыков компетенций ОПК-5, ПК-5	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.
Фрагментарные знания компетенций ОПК-5, ПК-5	Частично освоенное умение компетенций ОПК-5, ПК-5	Фрагментарное применение навыков компетенций ОПК-5, ПК-5	Задание не выполнено или выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

### 3.2 Критерии и шкала оценивания расчетно-графической работы

Расчетно-графическая работа предназначена для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Перечень заданий и рекомендации по выполнению представлены в методических указаниях.

В ФОС включен типовой вариант расчетно-графического задания:

**РГР:** «Анализ влияния среды распространения на взаимосвязь между антенными устройствами»

**Цель:**

Получить практические навыки расчета и исследования влияния среды распространения на взаимосвязь между антенными устройствами при компьютерном моделировании в свободном пространстве и с учётом подстилающей поверхности, на разных высотах размещения антенных устройств

**Задание:**

Для заданных частот с изменением высот размещения антенн при использовании прикладной программы MMANA:

- создать заданную компьютерную модель антенного устройства;
- провести анализ изменения коэффициентов усиления;
- провести анализ изменения форм диаграмм направленностей;
- проанализировать результаты расчетов.

<b>Компетенция (часть компетенции), формируемая и оцениваемая с помощью расчетно-графического задания</b>			
<b>Уровень сформированности</b>			<b>Критерии оценивания</b>
<b>Знаний</b>	<b>Умений</b>	<b>Навыков</b>	
Сформированные систематические знания современных методов электрических, электронных и радио-измерений; основы теории погрешностей -особенности исследований при испытаниях радиоэлектронных систем и комплексов в том числе при компьютерном моделировании;	Сформированное умение производить испытания с помощью измерительных приборов в электрических и радио-цепях, в том числе при компьютерном моделировании;	Успешное и систематическое применение навыков техники использования измерительной и вычислительной техники, анализом полученных результатов	Работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания современных методов электрических, электронных и радио-измерений; основы теории погрешностей -особенности исследований при испытаниях радиоэлектронных систем и комплексов в том числе при компьютерном моделировании;	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе производства испытания с помощью измерительных приборов в электрических и радио-цепях. в том числе при компьютерном моделировании;	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков использования измерительной и вычислительной техники, информационных технологий с учетом требований	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
Общие, но не структурированные знания современных методов электрических, электронных и радио-измерений; основы теории погрешностей -особенности исследований при испытаниях радиоэлектронных систем и комплексов в том числе при компьютерном моделировании;	В целом успешно, но не систематически осуществляемые решать стандартные задачи профессиональной деятельности производить испытания с помощью измерительных приборов в электрических и радио-цепях, в том числе при компьютерном моделировании;	В целом успешное, но не систематическое применение навыков производства испытаний с помощью измерительных приборов в электрических и радио-цепях, в том числе при компьютерном моделировании;	В работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
Знания не сформированы	Умения отсутствуют	Навыки отсутствуют	Работа не выполнена.

Уровень сформированности компетенций	Оценка <sup>1</sup>	Баллы <sup>2</sup>	Критерии оценивания
<i>Высокий</i>	<i>Отлично</i>	14-20	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Продвинутый</i>	<i>Хорошо</i>	11-15	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Пороговый</i>	<i>Удовлетворительно</i>	5-10	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Ниже порогового</i>	<i>Неудовлетворительно</i>	5 и менее	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

#### 4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине при проведении промежуточной аттестации

Для дисциплин, заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине, то он считается аттестованным.

Сформированность компетенций	Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Сформированы</i>	<i>Зачтено</i>	60 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Не сформированы</i>	<i>Незачтено</i>	Менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

#### 5. Задания для внутренней оценки уровня сформированности компетенций

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций.

Контрольные задания соответствуют принципам валидности, однозначности, надежности и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций (части компетенций).

Код и наименование компетенции (части компетенции)	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Задание для оценки сформированности компетенции
ПК-5. Способность осуществлять испытания радио-	<b>знать:</b> ПК-5.1	Теоретические вопросы

<sup>1</sup> Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

<sup>2</sup> Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

электронных систем и комплексов, анализировать их результаты	<b>уметь:</b> ПК-5.2	Расчетная или ситуационная задача
	<b>владеть:</b> ПК-5.3	Расчетная или ситуационная задача

5.1. Комплекс заданий сформирован таким образом, чтобы осуществить процедуру проверки одной компетенции у обучающегося в течение 5-10 минут в письменной или устной формах.

Содержание комплекса заданий по вариантам:

### **Компетенция ОПК-5**

#### *Вариант 1*

1 Задания для оценки сформированности компетенции «знать» (3 задания), типовой вариант задания:

#### **Знать**

1 Стандартизацию оборудования связи в глобальном масштабе при ООН обеспечивает:

- a) Международный союз электросвязи (МСЭ);
- b) Международный комитет регистрации частот (МКРЧ);
- c) Международный консультативный комитет по радио (МСЭ-Р);
- d) Международный консультативный комитет по телеграфии и телефонии (МСЭ-Т).

(Правильный ответ: 1, a)

Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий

2 Задания для оценки сформированности компетенции «уметь» (3 задания), типовой вариант задания:

#### **Уметь**

1 Осуществление защиты от продуктов пассивной интермодуляции производится:

- a) настройкой частоты облучателя и рефлектора;
- b) применением покрытий проводящей поверхности СВЧ-фидеров, волноводных узлов;
- c) применением систем переизлучателей;
- d) использованием смазочных материалов.

(Правильный ответ: 1, b)

3 Задания для оценки сформированности компетенции «владеть» (3 задания), типовой вариант задания:

#### **Владеть**

1. Организационными мероприятиями обеспечения ЭМС РЭС являются:

- a) обеспечения малого веса РЭС;



- b) разном рабочим частот РЭС на десятки - сотни килогерц в метровом и сотни тысяч килогерц в более коротковолновых диапазонах;
- c) высоким пробивным напряжением изоляционных материалов;
- d) низкой проводимостью проводниковых элементов.

(Правильный ответ: 1, b)

## Компетенция ПК-5

### Вариант 1

1 Задания для оценки сформированности компетенции «знать» (3 задания), типовой вариант задания:

#### Знать

1 Соотношение сигнал/шум в тракте радиоприёмного устройства зависит

- e) от полосы пропускания радиоприёмного устройства;
- f) уровня регулировки усиления каскадов низкой частоты;
- g) стабилизации напряжения блока питания;
- h) использования генератора тональной частоты.

(Правильный ответ: 1, a)

2 Задания для оценки сформированности компетенции «уметь» (3 задания), типовой вариант задания:

#### Уметь

1 Чувствительность радиоприёмника измеряется с помощью:

- e) микровольтметра;
- f) высокочастотного генератора;
- g) микроамперметра;
- h) частотомера.

(Правильный ответ: 1, b)

3 Задания для оценки сформированности компетенции «владеть» (3 задания), типовой вариант задания:

#### Владеть

1. При измерении параметров в контролируемых точках радиощедей измерители должны обладать определяющим:

- e) малым весом;
- f) высоким входным сопротивлением;
- g) высоким пробивным напряжением;
- h) низкой проводимостью.

(Правильный ответ: 1, b)

#### Шкала оценивания комплексного задания

Оценка (баллы) <sup>5</sup>	Критерии оценки
5 «отлично»	90-100 % правильных ответов
4 «хорошо»	70-89 % правильных ответов
3 «удовлетворительно»	50-69 % правильных ответов
2 «неудовлетворительно»	49% и меньше правильных ответов

Сформированность компетенций (этапов) обучающихся проводится в соответствии с оценочной шкалой.

#### 5.2 Алгоритм, критерии и шкала оценивания сформированности компетенции

Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочное средство	Результаты оценивания задания *	Результат оценивания этапа формирования компетенции **	Результат оценивания сформированности компетенции (части компетенций)***
<b>Компетенция ОПК-5</b>				
Знать	Теоретические вопросы	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов
Уметь	Расчетная или ситуационная задача	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	
Владеть	Расчетная или ситуационная задача	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	
<b>Компетенция ПК-5</b>				
Знать	Теоретические вопросы	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов
Уметь	Расчетная или ситуационная задача	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	
Владеть	Расчетная или ситуационная задача	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	

\*Оценка результатов выполнения каждого задания проводится по шкале от 2 до 5 баллов: (5 -«отлично», 4 - «хорошо», 3 - «удовлетворительно» и 2 - «неудовлетворительно»).

\*\* Оценка сформированности компетенции по каждому этапу (индикатору) предполагает расчет среднего арифметического баллов, набранных по всем заданиям проверки этапа сформированности компетенции.

\*\*\* Результаты оценивания сформированности компетенции в целом или ее части (согласно РП) определяются как среднее арифметическое баллов, набранных по всем этапам формирования компетенции

Уровень сформированности компетенции в целом или ее части оценивается по шкале от 2 до 5 баллов:

*менее 2,5 баллов* – уровень сформированности компетенции ниже порогового;  
*2,5-3,4 балла* – пороговый уровень сформированности компетенции;  
*3,5-4,4 балла* – продвинутый уровень, компетенция сформирована в полном объеме;  
*4,5-5 баллов*– высокий уровень сформированности компетенции.

<b>Уровень сформированности компетенций</b>	<b>Характеристика уровня</b>
<b><i>Высокий</i></b> <i>(отлично)</i>	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено полностью.
<b><i>Продвинутый</i></b> <i>(хорошо)</i>	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 2,5..3,4 балла
<b><i>Пороговый</i></b> <i>(удовлетворительно)</i>	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 2,5..3,4 балла
<b><i>Ниже порогового</i></b> <i>(неудовлетворительно)</i>	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции не выполнено.