

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» января 2019 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

при изучении дисциплины (модуля)
Б1.О.38 Физические основы радиосистем

Направление подготовки/специальность	11.05.01 Радиоэлектронные системы код и наименование направления подготовки /специальности
Направленность/специализация	и комплексы Радиоэлектронные системы передачи информации наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы
Разработчик(и)	Холодов Г. Г. доцент, к.т.н. ФИО, должность, ученая степень, (звание)

Мурманск
2019

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

1. Характеристика результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции (части компетенции) ¹	Этапы (индикаторы) освоения компетенций	Уровень освоения компетенции			
		<i>Ниже порогового</i>	<i>Пороговый</i>	<i>Продвинутый</i>	<i>Высокий</i>
ОПК-2 Способен выявлять естественнорациональную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения	ОПК-2.1 знает: современное состояние области профессиональной деятельности.	Фрагментарные знания современного состояния области профессиональной деятельности.	Общие, но не структурированные знания современного состояния области профессиональной деятельности	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания современного состояния области профессиональной деятельности.	Сформированные систематические знания современного состояния области профессиональной деятельности.
	ОПК-2.2 умеет: искать и представлять актуальную информацию о состоянии предметной области.	Не освоенное умение искать и представлять актуальную информацию о состоянии предметной области	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения искать и представлять актуальную информацию о состоянии предметной области	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения искать и представлять актуальную информацию о состоянии предметной области	Сформированное умение искать и представлять актуальную информацию о состоянии предметной области.
	ОПК-2.3 владеет: навыками работы за персональным компьютером, в том числе пакетами прикладных программ для разработки и представления документации.	Фрагментарное применение навыков работы за персональным компьютером, в том числе пакетами прикладных программ для разработки и представления документации.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков работы за персональным компьютером, в том числе пакетами прикладных программ для разработки и представления документации.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков работы за персональным компьютером, в том числе пакетами прикладных программ для разработки и представления документации.	Успешное и систематическое применение навыков работы за персональным компьютером, в том числе пакетами прикладных программ для разработки и представления документации.

¹ В соответствии с учебным планом

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 (практических) работ;
- типовые задания по вариантам для выполнения контрольной (расчетно-графической) работы;

2.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), в том числе контрольным работам в форме²:

- зачёта;
- экзамена.

Перечень компетенций (части компетенции)	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
Компетенция ОПК-2	знать: ОПК-2.1	Задания контрольной работы Задания лабораторных работ Задания практических работ	Выполнение и защита контрольной работы Зачёт. Экзаменационные билеты, контрольные точки
	уметь: ОПК-2.2		
	владеть: ОПК-2.3		

3.³ Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля знаний, умений, навыков

3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных/практических работ

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

Перечень лабораторных (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:

Компетенция ОПК - 2, формируемая и оцениваемая на лабораторных работах № 1- 8 и практических работах № 1 - 30

² Указывается форма промежуточной аттестации, предусмотренная учебным планом

³ Пункт 3 содержит критерии и шкалы оценивания компетенций с использованием оценочных средств, указанных в пункте 2.

Уровень сформированности этапа компетенции ⁴			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания компетенции ОПК-2	Сформированное умение решать задачи компетенции ОПК-2	Успешное и систематическое применение навыков компетенции ОПК-2.	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания компетенции ОПК-2	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умение компетенции ОПК-2	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков компетенции ОПК-2.	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 компетенции ОПК-2	В целом успешно, но не систематически осуществляемое умение компетенции ОПК-2	В целом успешное, но не систематическое применение навыков компетенции ОПК-2	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Фрагментарные знания компетенции ОПК-2	Частично освоенное пользование компетенции ОПК-2	Фрагментарное применение навыков компетенции ОПК-2	Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

3.2 Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Контрольная работа предназначена для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических указаниях:

⁴ Целью выполнения и защиты лабораторной (практической) работы может быть формирование и оценка сформированности компетенции(ий) по отдельному(ым) этапу(ам)

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания.

1. Методы дифференциальных определений в СРНС ГЛОНАСС и НАВСТАР
2. Сравнительный анализ существующих спутниковых систем
3. Градиент линии положения
4. Геометрический фактор различных РНС

Компетенция (часть компетенции), формируемая и оцениваемая с помощью контрольного задания			
Уровень сформированности⁵			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания современного состояния области профессиональной деятельности;	Сформированное умение искать и представлять актуальную информацию о состоянии предметной области	Успешное и систематическое применение навыков работы за персональным компьютером, в том числе пакетами прикладных программ для разработки и представления документации	Контрольная работа (или расчетно-графическая работа) выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания современного состояния области профессиональной деятельности;	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умение искать и представлять актуальную информацию о состоянии предметной области	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков работы за персональным компьютером, в том числе пакетами прикладных программ для разработки и представления документации.	Контрольная 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 современного состояния области профессиональной деятельности.	В целом успешно, но не систематически осуществляемое умение искать и представлять актуальную информацию о состоянии предметной области.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков работы за персональным компьютером, в том числе пакетами прикладных программ для разработки и представления документации.	В контрольной 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	Контрольная работа не выполнена.

Уровень сформ-	Оценка⁶	Баллы⁷	Критерии оценивания
-----------------------	---------------------------	--------------------------	----------------------------

⁵ Целью выполнения контрольной (расчетно-графической) работы может быть формирование и оценка сформированности компетенции(ий) по отдельному(ым) этапу(ам)

⁶ Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

мированности компетенций ... (части компетенций...)			
<i>Высокий</i>	<i>Отлично</i>	11-12	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Продвинутый</i>	<i>Хорошо</i>	9-10	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Пороговый</i>	<i>Удовлетворительно</i>	6-8	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

4.1 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с зачетом

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

Сформированность компетенций	Оценка⁸	Баллы⁹	Критерии оценивания
<i>Сформированы</i>	<i>Зачтено</i>	60 и более	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Не сформированы</i>	<i>Незачтено</i>	Менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

4.2 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с экзаменом

Для дисциплин, заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена для проверки сформированности знаний и умений компетенции ОПК-2.

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета

2. Общие сведения о системах радиосвязи. Классификация радиотехнических систем.

⁷ Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

⁸ Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

⁹ Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

3. Общие сведения об электромагнитных волнах. Электромагнитные волны, используемые в радиотехнике.
4. Диапазоны радиочастот. Распространение радиоволн.
5. Виды сообщений и сигналов. Модуляция сигналов.
6. Виды помех в каналах радиосвязи.
7. Математические модели сигналов и помех.
8. Преобразования сигналов.
9. Цифровая обработка сигналов.
10. Радиопередающие устройства (назначение, структура, принцип действия).
11. Антенно-фидерные устройства.
12. Структура информационного канала и канала связи.
13. Радиоприемные устройства.
14. Оптимальный прием аналоговых сигналов с частотной и амплитудной модуляцией.
15. Области применения радиотехники.
16. Вынужденные колебания в последовательном контуре, вынужденные колебания в параллельном контуре.
17. Колебания в системе двух связанных контуров, переходные процессы в контуре.
18. Исследование фильтров нижних и верхних частот, полосовых и заградительных фильтров.
19. Физические особенности распространения радиоволн в радиолокации.
20. Основные тактические и технические характеристики РЛС.
21. Структурная схема РЛС. Основное уравнение радиолокации.
22. Общие сведения о радиолокационных целях.
23. Расчет распространения радиоволны с учетом воздействия среды распространения.
24. Вычисление ЭПР для простейших целей.
25. Радиосистемы ближнего, среднего и дальнего космоса.
26. Общие характеристики и принципы построения комплексов КА.
27. Входной сигнал в космических радиолиниях.
28. Обработка информации в измерительных радиосистемах.
29. Измерительные системы радиокомплексов.
30. Особенности построения навигационных спутниковых систем.
31. Особенности построения спутниковых систем местоопределения.
32. Основные принципы многоканальной передачи
33. Приемники, передатчики и антенные устройства радиорелейных станций
34. Области применения радиорелейных линий.
35. Современные беспроводные технологии.

Образец экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО

ОБРАЗОВАНИЯ

«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО «МГТУ»)

ИНСТИТУТ МОРСКАЯ АКАДЕМИЯ

Наименование структурного подразделения

Кафедра «Радиоэлектронных систем и транспортного радиооборудования»

Наименование кафедры

Направление и направленность (профиль) подготовки

11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по учебной дисциплине «**Физические основы радиосистем**»
(наименование дисциплины)

1. Общие сведения о системах радиосвязи. Классификация радиотехнических систем.
2. Структурная схема РЛС. Основное уравнение радиолокации.
3. Входной сигнал в космических радиолиниях.
4. Приемники, передатчики и антенные устройства радиорелейных станций

Экзаменационный билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры РЭС и ТРО
15 июня 2018 года протокол №9

Ответы на экзаменационные вопросы оцениваются по критериям и шкале, представленным в таблице:

Оценка	Баллы ¹⁰	Критерии оценки ответа на экзамене
Отлично	20	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы.
Хорошо	15	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.
Удовлетворительно	10	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.
Неудовлетворительно	0	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос.

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» – 20 баллов, «4» – 15 баллов, «3» – 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля:

Уровень сформированности компетенций ...	Итоговая оценка по дисциплине ¹¹	Суммарные баллы по дисциплине,	Критерии оценивания
---	---	--------------------------------	---------------------

¹⁰ Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

¹¹ Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

(части компетенций...)		в том числе 12	
<i>Высокий</i>	<i>Отлично</i>	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
<i>Продвинутый</i>	<i>Хорошо</i>	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
<i>Пороговый</i>	<i>Удовлетворительно</i>	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
<i>Ниже порогового</i>	<i>Неудовлетворительно</i>	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

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)¹³	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Задание для оценки сформированности компетенции¹⁴
ОПК-2	ОПК-2.1 знать: современное состояние области профессиональной деятельности;	Тестовые вопросы, теоретические вопросы
	ОПК-2.2 уметь: искать и представлять актуальную информацию о состоянии предметной области;	Тестовое задание, расчетное задание

¹² Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

¹³ В соответствии с учебным планом

¹⁴ Комплекс заданий составляется в нескольких вариантах

	ОПК-2.3 владеть: навыками работы за персональным компьютером, в том числе пакетами прикладных программ для разработки и представления документации;	Тестовое задание, кейс-задание, 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-2

Вариант 1

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

Знать

1. Указать, как называются радиоволны, которые распространяются вдоль земной поверхности:
- пространственными волнами.
 - поверхностными волнами
 - средние волны
 - промежуточные волны.

(Правильный ответ: 1, b)

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

Уметь

1. Указать граничную частоту F_c при которой радиоволна проходит сквозь ионосферу без отражения:

Частота равная 30 МГц	Частоты ниже 30 МГц	Частоты выше 30 МГц	Не имеет значения
a)	b)	c)	d)

(Правильный ответ: 1, c)

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

Владеть

1. Укажите способ связи, при котором передача информации возможна одновременно в обоих направлениях канала радиосвязи:

- a) симплексная связь
- b) полудуплексная связь
- c) при любом виде связи
- d) дуплексная связь

(Правильный ответ: 1, d)

Шкала оценивания комплексного задания

Оценка (баллы) ⁵	Критерии оценки
5 «отлично»	5 правильных ответов
4 «хорошо»	4 правильных ответов
3 «удовлетворительно»	3 правильных ответов
2 «неудовлетворительно»	2 и меньше правильных ответов

Сформированность компетенций (этапов) у 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)***
Компетенция ОПК-2				
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.

Уровень сформированности компетенций (части компетенции)	Характеристика уровня
<i>Высокий</i> <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.
<i>Продвинутый</i> <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 3,5-4,4 балла
<i>Пороговый</i> <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, содер-

	<p>жат ошибки ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 2,5..3,4 балла</p>
<p><i>Ниже порогового</i> <i>(неудовлетворительно)</i></p>	<p>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.</p>