

Компонент ОПОП 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы  
Радиоэлектронные системы передачи информации  
наименование ОПОП

\_\_\_\_\_ Б1.О.37 \_\_\_\_\_

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Дисциплины  
(модуля)

**Физические основы радиосистем**

---

Разработчик (и):

Волков М.А.,  
доцент, к.ф.-м.н.

Утверждено на заседании кафедры  
РЭСиТРО  
наименование кафедры

протокол № 1 от 01.09.2022 года

Заведующий кафедрой РЭСиТРО



Л.Ф. Борисова

## 1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции <sup>1</sup>	Результаты обучения по дисциплине (модулю) <sup>2</sup>			Оценочные средства текущего контроля <sup>3</sup>	Оценочные средства промежуточной аттестации <sup>4</sup>
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ОПК-2  Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	ИД-1  ИД-2  ИД-3.	как устроены и как функционируют связанные радиосистемы, системы радиолокации, системы радионавигации.	- анализировать, сравнивать, оценивать и оптимизировать работу радиосистем в различных условиях.	- методами и методиками, позволяющими сравнивать, оценивать и оптимизировать работу радиосистем в различных гелиогеофизических условиях.	- комплект заданий для выполнения лабораторных (практических) работ; - тестовые задания; - типовые задания по вариантам для выполнения контрольной (расчетно-графической) работы;	Экзаменационные билеты Результаты текущего контроля

<sup>1</sup> Указываются только те индикаторы, которые закреплены за дисциплиной (модулем) в соответствии с РПД

<sup>2</sup> В соответствии с РПД

<sup>3</sup> Указать только те оценочные средства, которые применяются для текущего контроля по дисциплине (модулю)

<sup>4</sup> Указать только те оценочные средства, которые применяются при промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

## 2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии <sup>5</sup> оценки уровня сформированности компетенций(индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<b>Полнота знаний</b>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
<b>Наличие умений</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочётов.
<b>Наличие навыков (владение опытом)</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.  ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.  ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач.  ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач.  ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

<sup>5</sup>Критерии могут быть уточнены/изменены на усмотрение разработчика ФОС

### 3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

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

Перечень лабораторных/практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

Оценка/баллы <sup>6</sup>	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<i>Хорошо</i>	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.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

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

#### Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с зачетом

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

Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	60 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Незачтено</i>	менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

#### Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с экзаменом

Для дисциплин (модулей), заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

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

---

1. Закон Ома для переменных токов, импеданс. Мощность переменного тока. Действующие значения тока и напряжения.

---

<sup>6</sup>Шкала оценивания определяется разработчиком ФОС

2. Электрический колебательный контур. Затухающие колебания. Добротность колебательного контура.
3. Система уравнений Максвелла. Ток смещения в уравнении Ампера. Материальные уравнения. Плотность потока электромагнитной энергии, вектор Пойтинга.
4. Волновое уравнение. Электромагнитные волны. Фазовый фронт волны, фазовая скорость. Поляризация волн. Эффект Доплера.
5. Решение системы уравнений Максвелла для плоской электромагнитной волны в безграничном однородном пространстве. Фазовая скорость волны. Волновое сопротивление среды. Структура электромагнитного поля волны.
6. Переменные токи и поля в проводниках. Скин эффект.
7. Стоячие волны. Коэффициент стоячей волны. Одномерный резонатор. Собственные моды колебаний. Теория излучения света Планка.
8. Излучение электромагнитных волн. Диполь Герца. Свойство электромагнитного поля излучения.
9. Электромагнитные волны в полностью ионизированных газах (холодной плазме). Ленгмюровские колебания.
10. Теория рассеяния электромагнитных волн Рэлея. Поперечник рассеяния. Понятие когерентного и некогерентного рассеяния. Томсоновское рассеяние электромагнитных волн.
11. Интерференция и дифракция электромагнитных волн. Принцип Гюйгенса. Дифракция Френеля, интеграл Френеля.
12. Дифракция Фраунгофера. Дифракция на щели. Диаграмма направленности апертурной антенны.
13. Полупроводники. Собственная, примесная проводимость полупроводников. p-n переход. Транзистор. Вольт-амперная характеристика полупроводникового диода.
14. Тепловые шумы резисторов. Формула Найквиста. Дробовой шум.

Оценка	Критерии оценки ответа на экзамене
<i>Отлично</i>	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.
<i>Хорошо</i>	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.
<i>Удовлетворительно</i>	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.
<b>Неудовлетворительно</b>	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.

Итоговая оценка по дисциплине (модулю)	Суммарные баллы по дисциплине (модулю), в том числе <sup>7</sup>	Критерии оценивания
<b>Отлично</b>	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
<b>Хорошо</b>	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
<b>Удовлетворительно</b>	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
<b>Неудовлетворительно</b>	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

**5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней независимой оценки качества образования**

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *расчетные задачи*

**Комплект заданий диагностической работы**

ОПК-2Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения	
1.	из дисперсионного соотношения найти групповую скорость волны, $v_{гр} = d\omega/dk = (dk/d\omega)^{-1}$ ,

<sup>7</sup>. Баллы соответствуют технологической карте

2.	Записать выражение для волны в плазме при $\omega < \omega_p$
3.	Цепь состоит из э.д.с. 5В и емкости $C=100$ мкФ и сопротивления $R=1$ кОм, найти ток и напряжение на R через 1с.
4.	Цепь состоит из э.д.с. 5В и индуктивности $L=100$ мкГн и сопротивления $R=1$ кОм, найти ток и напряжение на R через 1с.
5.	Концентрация носителей тока в полупроводнике $n_0=10^{20}$ м <sup>-3</sup> , найти величину потенциального барьера р-п перехода, если концентрация падает до $10^{12}$ м <sup>-3</sup> (концентрация собственных носителей).

