

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Электродинамика и распространение радиоволн

Код модуля
1149307(1)

Модуль
Основы формирования, распространения и
приема радиосигналов

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Мительман Юрий Евгеньевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	радиоэлектроники и телекоммуникаций

Согласовано:

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

Авторы:

- Мительман Юрий Евгеньевич, Доцент, радиоэлектроники и телекоммуникаций

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Электродинамика и распространение радиоволн**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	6	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	1
		Отчет по лабораторным работам	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Электродинамика и распространение радиоволн**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-2 -Способен рассчитать и спроектировать антенно-фидерные устройства	3-10 - Классифицировать материалы антенно-фидерных устройств по их электродинамическим параметрам 3-11 - Описывать электромагнитные поля и волны в неограниченных средах, на границе раздела сред, в линиях передачи и объемных резонаторах 3-12 - Объяснять стандартные модели распространения радиоволн в свободном	Домашняя работа Зачет Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам Практические/семинарские занятия Экзамен

	<p>пространстве и на естественных трассах</p> <p>З-9 - Изложить основные законы и уравнения электромагнитных полей и волн, излучения электромагнитных волн</p> <p>П-11 - Осуществлять обоснованный выбор методов расчета характеристик радиоволн в неограниченных средах, на границе раздела сред, в линиях передачи и объемных резонаторах, на естественных трассах</p> <p>П-12 - Иметь практический опыт экспериментального исследования характеристик направляющих систем</p> <p>У-10 - Выбирать адекватные модели распространения радиоволн для расчета их характеристик с учетом требований задания</p> <p>У-9 - Формулировать законы и уравнения электромагнитного поля для расчета его характеристик, электродинамических параметров сред, характеристик линий передачи, распространения радиоволн</p>	
--	---	--

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.80		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>решение задач</i>	4,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		

Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.20		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Контрольная работа (тесты)</i>	4,8	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.00		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.00		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта – не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта – защиты – не предусмотрено		

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

2. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.60

Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашние работы</i>	5,12	70
<i>Контрольная работа (тесты)</i>	5,8	30
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.15		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>решение задач</i>	5,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.00		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.00		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.25		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Лабораторные работы</i>	5,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1.00		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.00		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– **не предусмотрено**

Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – **не предусмотрено**

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)			
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания	
		Традиционная характеристика уровня	Качественная характеристика уровня

1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практически/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Общие сведения о волновых процессах
2. Векторы электромагнитного поля. Параметры и классификация сред
3. Основные уравнения электромагнитного поля
4. Плоские электромагнитные волны в однородной изотропной среде
5. Отражение и преломление электромагнитных волн на границе раздела сред
6. Общие свойства направляемых волн
7. Прямоугольный металлический волновод
8. Круглый металлический волновод
9. Коаксиальные и двухпроводные линии передачи
10. Полосковые линии передачи
11. Объемные резонаторы
12. Распространение радиоволн в свободном пространстве
13. Поле антенн, поднятых над поверхностью Земли, в освещенной зоне
14. Поле антенн, расположенных непосредственно у поверхности Земли
15. Распространение радиоволн в условиях пересеченной местности и при наличии

препятствий

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=478>

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Исследование основной волны Н10 в прямоугольном волноводе
2. Волны Н11 и Е01 в круглом волноводе
3. Исследование и преобразование поляризации электромагнитных волн
4. Эффект Фарадея в круглом волноводе с ферритовым стержнем
5. Расчет характеристик и параметров линий с волнами типа Т и квази Т

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=478>

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Тестовые задания по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

Примерные задания

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=478>

5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Расчет параметров электромагнитных волн в линиях передачи и графическое распределение плотности по-тока мощности в поперечном сечении линии

2. Расчет напряженности электромагнитного поля антенн, поднятых над земной поверхностью, в зоне освещенности

3. Расчет зоны обслуживания базовой станции

Примерные задания

Рассчитать для заданного типа волны в заданной линии передачи, выполненной из металла и заполненной диэлектриком (немагнитным), на заданной частоте параметры: длину волны, фазовую скорость, характеристическое сопротивление, коэффициенты затухания в металлических стенках и диэлектрике, заполняющем линию.

Записать в аналитическом виде комплексные амплитуды, мгновенные значения составляющих векторов поля данного типа волны и среднее за период колебаний значение продольной составляющей вектора Пойнтинга. Построить графики распределения продольной составляющей вектора Пойнтинга (плотности потока мощности) по поперечному сечению с использованием компьютера. Нарисовать структуру поля заданной волны в поперечном и продольных сечениях.

Рассчитать множитель ослабления V и амплитуду напряженности электрического поля в зоне освещенности на различных расстояниях от передающей антенны при заданных

условиях: мощность излучения P , коэффициент направленного действия передающей антенны D , рабочая частота f , высота передающей антенны h_1 , высота приемной антенны h_2 .

Построить графики зависимости множителя ослабления и амплитуды напряженности электрического поля от расстояния.

Определить радиус максимальной зоны обслуживания базовой станции при следующих заданных данных: мощность передатчика P_{Σ} , коэффициент усиления передающей антенны G_{Σ} , коэффициент усиления приемной антенны $G_{пр}$, частота f , чувствительность приемника 10^{-10} Вт

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=478>

5.2.3. Отчет по лабораторным работам

Примерный перечень тем

1. Исследование основной волны H_{10} в прямоугольном волноводе
2. Волны H_{11} и E_{01} в круглом волноводе
3. Исследование и преобразование поляризации электромагнитных волн
4. Эффект Фарадея в круглом волноводе с ферритовым стержнем
5. Расчет характеристик и параметров линий с волнами типа T и квази T

Примерные задания

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=478>

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Демовариант опубликован на платформе <https://exam2.urfu.ru/>
LMS-платформа – не предусмотрена

5.3.2. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Демовариант опубликован на платформе <https://exam2.urfu.ru/>
LMS-платформа
1. <https://exam2.urfu.ru/>

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	дистанционное образование целенаправленная работа с	Технология формирования уверенности и готовности к	ПК-2	З-11 У-10 П-11	Домашняя работа Контрольная работа Лабораторные

	<p>информацией для использования в практических целях общение в социальных сетях и электронной почте в системах «студент-преподаватель», «группа студентов-преподаватель», «студент-студент», «студент-группа студентов»</p>	<p>самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы</p>			<p>занятия Практические/семинарские занятия</p>
--	--	---	--	--	---