Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.10.2026 17:26:46
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Приложение А

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

По дисциплине Электромагнитные поля и волны
наименование дисциплины

для направления 11.03.01 - «Радиотехника»
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов »

г. Махачкала 2019г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
2.1.2. Этапы формирования компетенций
2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
3.1. Задания и вопросы для входного контроля
3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины **электромагнитные поля и волны** и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 11.03.01 «Радиотехника»

Рабочей программой дисциплины **электромагнитные поля и волны** предусмотрено формирование следующих компетенций:

ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

- *Тест для проведения зачета / дифференцированного зачета (зачета с оценкой) / экзамена*
- *Задания / вопросы для проведения зачета / дифференцированного зачета (зачета с оценкой) / экзамена*

2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем
ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	**ОПК-1**.1.Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	Знание базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математических уравнений.	Раздел 1, 2, 3, 4
	ОПК-1.2.Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей	Раздел 5, 6, 7, 8
	ОПК-1.3. Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	Способен использовать основы физических явлений, законов и теории классической и современной физики	Раздел 9, 10, 11, 12

2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Электромагнитные поля и волны» определяется на следующих трех этапах:
1. **Этап текущих аттестаций** (текущие аттестации 1-3; СРС)
2. **Этап промежуточных аттестаций** (зачет, экзамен)

Таблица 2

Код компетенций по ФГОС	**Этапы формирования компетенций**					
	Этап текущих аттестаций					**Этап промеж. аттест.**
	1-5 нед.	**6-10 нед.**	**11-15 нед.**	**1-17 нед.**		**18-20 нед.** -
	Текущая аттест.1 (контр.раб. 1)	Текущая аттест.2 (контр.раб.2)	Текущая аттест.3 (контр.раб.3)	СРС (отчет)	КП (поясн.зап., ГМ)	Промеж.аттест. Экзамен-4с.
1	3	4	5	6	7	8
ОПК- 1	+	+	+	+	-	+

СРС – самостоятельная работа студентов;
КР – курсовая работа;
КП – курсовой проект.
Знак «+» соответствует формированию компетенции.

2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины электромагнитные поля и волны является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков
Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения.	Обучающийся владеет знаниями основного материал на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками,

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
	Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции	соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач
Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	

2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибальная, двадцатибальная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибальная	двадцатибальная	стобальная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: – продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала; – исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал; – правильно формирует определения; – демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; – умеет делать выводы по излагаемому материалу.
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: – демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений; – достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал; – демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе; – умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: – демонстрирует общее знание изучаемого материала; – испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы; – знает основную рекомендуемую литературу; – умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: – незнания значительной части программного материала; – не владения понятийным аппаратом дисциплины; – допущения существенных ошибок при изложении учебного материала; – неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; – неумение делать выводы по излагаемому материалу.

3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП

3.1. Задания и вопросы для входного контроля

Вариант 1

1. Диполь. Напряженность поля диполя на оси и на прямой, проходящей через центр диполя перпендикулярно к его оси.
2. ЭДС аккумулятора 2,4 В. Напряжение на зажимах при токе в цепи 2А равно 1,84 В. Найти внутреннее сопротивление аккумулятора.
3. Токи при замыкании и размыкании цепи.
4. Законы преломления света. Полное отражение.

Вариант 2

1. Линии напряженности. Поток вектора Е. Теорема Остроградского- Гаусса для электрического поля в вакууме.
2. ЭДС батареи 6 В, внутреннее сопротивление 0,5 Ом, внешнее сопротивление цепи 11,5 Ом. Определить ток и падение напряжения на внешней и внутренней частях цепи.
3. Дифференциальная форма закона Джоуля-Ленца. Удельная мощность тока.
4. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса

Вариант 3

1. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Полярные и неполярные диэлектрики.
2. Какой должна быть сила тока в обмотке дросселя с индуктивностью 500 мГн, чтобы энергия поля оказалась равной 1 Дж?
3. Работа сил электростатического поля при перемещении зарядов. Циркуляция вектора Е.
4. Диамагнетики и парамагнетики. Намагниченность. Магнитное поле в веществе.

Вариант 4

1. Дифференциальная форма закона Ома.
2. По железному проводу диаметром 1,5 мм и длиной 14,2 м идет ток 2,25 А при напряжении на концах провода 1,8 В. Каково удельное сопротивление железа?
3. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Напряженность магнитного поля.
4. Уравнения Максвелла в интегральной форме.

Вариант 5

1. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для поля в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость и ее физический смысл.
2. Циркуляция вектора В магнитного поля в вакууме
3. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции.
4. Энергия магнитного поля.

Контрольная работа по теме/разделу «Наименование темы/раздела»
Комплект заданий для контрольной работы

- Время выполнения _60__ мин.
- Количество вариантов контрольной работы - _5.
- Количество заданий в каждом варианте контрольной работы - _4.
- Форма работы – самостоятельная, индивидуальная.

3.2. Задания для текущих аттестаций
(4 семестр)

3.2.1. ***Контрольные вопросы для первой аттестации***

1. Определение электромагнитного поля.
2. Векторы электрического и магнитного поля.
3. Уравнения Максвелла в интегральной форме.
4. Первое уравнение Максвелла: полный ток и магнитное поле.
5. Полный ток и его составляющие.
6. Второе уравнение Максвелла: обобщенный закон электромагнитной индукции.
7. Третье уравнение Максвелла: электрическое поле и заряды.
8. Четвертое уравнение Максвелла: непрерывность силовых линий магнитного поля.
9. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме.
10. Материальные уравнения.
11. Граничные условия для векторов электрического поля.
12. Граничные условия для векторов магнитного поля.
13. Закон Джоуля Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
14. Баланс энергии электромагнитного поля. Вектор Пойнтинга.

3.2.2.*Контрольные вопросы для второй аттестации*

15. Уравнения Максвелла в комплексной форме.
16. Комплексные диэлектрическая и магнитная проницаемость среды.
17. Волновое уравнение. Уравнение Гельмгольца.
18. Плоские волны и их характеристики. Волновое число и волновой вектор. Волновое сопротивление.
19. Взаимная ориентация векторов поля и волнового вектора.
20. Линейная поляризации электромагнитных волн.
21. Круговая и эллиптическая поляризации электромагнитных волн.
22. Плоские электромагнитные волны в изотропных поглощающих средах.
23. Затухание электромагнитных волн. Волновое число в поглощающих средах.
24. Плоские волны в диэлектрике. Плоские волны в проводнике.
25. Нормальное падение плоской волны на границу раздела двух сред. Формулы Френеля.
26. Наклонное падение плоских волн на границу раздела двух сред. Формулы Френеля для горизонтально и вертикально поляризованных волн.
27. Полное отражение от диэлектрической границы. Плоские неоднородные волны.
28. Наклонное падение плоских электромагнитных волн на границу с диэлектриком. Угол Брюстера.

3.2.3.*Контрольные вопросы третьей аттестации*

29. Наклонное падение плоских электромагнитных волн на границу с поглощающей средой. Приближенные граничные условия Леонтовича.
30. Постановка задачи об излучении. Электродинамические потенциалы.
31. Уравнения для электродинамических потенциалов.
32. Определение электродинамических потенциалов по заданным зарядам и токам.
33. Элементарный электрический и магнитный излучатели
34. Поле электрического излучателя в ближней и дальней зонах. Диаграмма направленности электрического излучателя. Сопротивление излучения электрического излучателя
35. Понятие о направляющей системе. Классификация направляемых волн
36. Условия распространения электромагнитных волн в направляющих системах. Критическая частота, критическая длина волны

37. Связь между продольными и поперечными составляющими поля в однородной направляющей системе
38. Прямоугольный волновод. Основная волна прямоугольного волновода, ее структура поля и параметры
39. Объемные резонаторы. Резонатор и направляющая структура. Накопление энергии в объеме.
40. Прямоугольные и цилиндрические резонаторы. Резонансная частота и добротность объемных резонаторов.

3. 3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

3.3.1. Экзаменационные вопросы (4 семестр)

1. Определение электромагнитного поля.
2. Векторы электрического и магнитного поля.
3. Уравнения Максвелла в интегральной форме.
4. Первое уравнение Максвелла: полный ток и магнитное поле.
5. Полный ток и его составляющие.
6. Второе уравнение Максвелла: обобщенный закон электромагнитной индукции.
7. Третье уравнение Максвелла: электрическое поле и заряды.
8. Четвертое уравнение Максвелла: непрерывность силовых линий магнитного поля.
9. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме.
10. Материальные уравнения.
11. Граничные условия для векторов электрического поля.
12. Граничные условия для векторов магнитного поля.
13. Закон Джоуля Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
14. Баланс энергии электромагнитного поля. Вектор Пойнтинга.
15. Уравнения Максвелла в комплексной форме.
16. Комплексные диэлектрическая и магнитная проницаемость среды.
17. Волновое уравнение. Уравнение Гельмгольца.
18. Плоские волны и их характеристики. Волновое число и волновой вектор. Волновое сопротивление.
19. Взаимная ориентация векторов поля и волнового вектора.
20. Линейная поляризации электромагнитных волн.
21. Круговая и эллиптическая поляризации электромагнитных волн.
22. Плоские электромагнитные волны в изотропных поглощающих средах.
23. Затухание электромагнитных волн. Волновое число в поглощающих средах.
24. Плоские волны в диэлектрике. Плоские волны в проводнике.
25. Нормальное падение плоской волны на границу раздела двух сред. Формулы Френеля.
26. Наклонное падение плоских волн на границу раздела двух сред. Формулы Френеля для горизонтально и вертикально поляризованных волн.
27. Полное отражение от диэлектрической границы. Плоские неоднородные волны.
28. Наклонное падение плоских электромагнитных волн на границу с диэлектриком. Угол Брюстера.
29. Наклонное падение плоских электромагнитных волн на границу с поглощающей средой. Приближенные граничные условия Леонтовича.
30. Постановка задачи об излучении. Электродинамические потенциалы.
31. Уравнения для электродинамических потенциалов.
32. Определение электродинамических потенциалов по заданным зарядам и токам.
33. Элементарный электрический и магнитный излучатели

34. Поле электрического излучателя в ближней и дальней зонах. Диаграмма направленности электрического излучателя. Сопротивление излучения электрического излучателя
35. Понятие о направляющей системе. Классификация направляемых волн
36. Условия распространения электромагнитных волн в направляющих системах. Критическая частота, критическая длина волны
37. Связь между продольными и поперечными составляющими поля в однородной направляющей системе
38. Прямоугольный волновод. Основная волна прямоугольного волновода, ее структура поля и параметры
39. Объемные резонаторы. Резонатор и направляющая структура. Накопление энергии в объеме.
40. Прямоугольные и цилиндрические резонаторы. Резонансная частота и добротность объемных резонаторов.

Зачеты и экзамены могут быть проведены в письменной форме, а также в письменной форме с устным дополнением ответа. Зачеты служат формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения семестрового учебного материала по дисциплине (модулю), практических и семинарских занятий (при отсутствии экзамена по дисциплине).

По итогам зачета, соответствии с модульно – рейтинговой системой университета, выставляются баллы с последующим переходом по шкале баллы – оценки за зачет, выставляемый как по наименованию «зачтено», «не зачтено», так и дифференцированно т.е. с выставлением отметки по схеме – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», определяемое решением Ученого совета университета и прописываемого в учебном плане.

Экзамен по дисциплине (модулю) служит для оценки работы студента в течении семестра (года, всего срока обучения и др.) и призван выявить уровень, качество и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. По итогам экзамена, в соответствии с модульно – рейтинговой системой университета выставляются баллы, с последующим переходом по шкале оценок на оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», свидетельствующие о приобретенных компетенциях или их отсутствии.

Форма экзаменационного билета (пример оформления)

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

Дисциплина Электромагнитные поля и волны
Направление подготовки бакалавров 11.03.01 «Радиотехника»
Профиль «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»
Кафедра Физики Курс 2 Семестр 4
Форма обучения - очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Граничные условия для векторов электрического поля.

2. Волновое уравнение. Уравнение Гельмгольца.

3. Объемные резонаторы. Резонатор и направляющая структура. Накопление энергии в объеме.

Экзаменатор: Эфендиев К..А.

Утвержден на заседании кафедры Физики_ (протокол № __ от_____)

Зав. кафедрой: _Ахмедов Г.Я.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачета:

- оценка «зачтено»: обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоивший основную и дополнительную литературу. Обучающийся выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне не ниже базового;

- оценка «не зачтено»: обучающийся демонстрирует незнание материала, не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне ниже базового. Дальнейшее освоение ОПОП не возможно без дополнительного изучения материала и подготовки к зачету.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) / экзамена:

- оценка **«отлично»:** обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл основные положения темы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Обучающийся подкрепляет теоретический ответ практическими примерами. Ответ сформулирован научным языком, обоснована авторская позиция обучающегося. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка **«хорошо»:** обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач. При ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка **«удовлетворительно»:** обучающимся дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика ответа, не сделаны выводы. Речевое оформление требует коррекции. Обучающийся испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень владения компетенцией(-ями);

- оценки **«неудовлетворительно»:** обучающийся испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией, не знает основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя. Обучающимся продемонстрирован низкий уровень владения компетенцией(-ями).