Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра радиоприемных и радиопередающих устройств

Паспорт
расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Радиофизика», 4 семестр

1. Методика оценки

Выполнение расчетно-графического задания (работы) (далее - РГЗ(Р)) является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Цель РГЗ(Р): студенты решают задачи направленные на изучение структуры и основных свойств электромагнитных полей и волн.

РГЗ(Р) содержит три части – по одной задаче в каждой.

При выполнении РГЗ(Р) студенты должны провести анализ задачи, записать аналитические выражения для ее решения, получить численный результат, при необходимости, сопроводить решение рисунком.

Задание из первой части требует аналитического вывода соотношений для расчета компонент электромагнитного поля, указанных в задании. Далее, с использованием полученных соотношений, необходимо построить силовые линии для составляющих электромагнитного поля, указанных в задании в заданном диапазоне изменения координат. Полезно помнить, что силовая линия это — кривая, касательная к которой в любой точке совпадает по направлению с вектором постоянной длины, являющимся элементом векторного поля в этой же точке. Таким образом, изначально необходимо рассчитать в заданных пределах векторные поля, а затем изобразить силовые линии этих полей.

Вторая часть ориентирована на изучение свойств электромагнитных полей. Встречаются задачи как посвященные постоянным во времени электрическим полям, так и переменным. Для решения большинства из предложенных задач достаточно знания уравнений Максвелла и материальных уравнений.

В третьей части решаются задачи, связанные с распространением электромагнитных волн. При этом будут полезны знания законов Снеллиуса, формул Френеля, поляризационных свойств электромагнитных волн.

Вариант задания определяется преподавателем. РГЗ(Р) выполняется индивидуально.

Количество заданий достаточно для обеспечения, каждого обучающегося индивидуальным заданием РГЗ(Р).

Замена задания РГЗ(Р) осуществляется по согласованию с преподавателем из числа резервных (не занятых) заданий.

Перед выполнением задания студент должен ознакомиться теорией по темам решаемых задач.

Преподаватель осуществляет руководство по выполнению задания, оказывает консультационную помощь и принимает отчет по РГЗ(Р).

По результатам выполнения РГЗ(Р) выполняется отчет, который состоит из следующих частей:

1. Титульный лист
2. Индивидуальное задание
3. Часть 1 (по вариантам)
4. Часть 2 (по вариантам)
5. Часть 3 (по вариантам)
6. Список литературы и источников

Требования к оформлению:

Объем РГЗ(Р) до 15 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, 14. Формулы набираются в редакторе MathType. Размещение сканированных формул не допускается. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. Работа должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стилевых ошибок.

РГЗ(Р) в установленные сроки сдается в электронном виде на кафедру для проверки. Преподаватель оценивает качество работы, отмечает положительные стороны и недостатки работы и определяет, допускается ли она к защите. При необходимости преподаватель возвращает РГЗ(Р) студенту для доработки и устанавливает сроки повторного предоставления для проверки. До защиты работы студентом должны быть сделаны необходимые исправления и дополнения по всем замечаниям преподавателя.

При положительном результате оценивания РГЗ(Р) студент её распечатывает, передает на кафедру и защищает до сессии в назначенное преподавателем время.

Защита РГЗ(Р) состоит в индивидуальном устном собеседовании студента с преподавателем. В процессе защиты выявляется уровень знаний студента, степень его самостоятельности при выполнении работы. По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

2. Уровни сформированности компетенций и критерии оценки

РГЗ(Р) считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без ошибок; все разделы РГЗ(Р) выполнены правильно и в полном объеме; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и не возвращалась для доработки; даны полные и развернутые выводы и рекомендации; на защите студентом даны уверенные и аргументированные ответы, что свидетельствует об уровне сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 17 до 20 баллов.*

РГЗ(Р) считается выполненной **на базовом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без существенных ошибок; все разделы РГЗ(Р) выполнены правильно, но есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и однократно возвращалась студенту для незначительной доработки; в заключении даны выводы и рекомендации; на защите студентом допущены непринципиальные ошибки, что свидетельствует об уровне сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на базовом уровне. Оценка составляет *от 14 до 16 баллов.*

РГЗ(Р) считается выполненной **на пороговом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно, но с ошибками, часть из которых носит принципиальный характер; есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки; в заключении даны краткие выводы; защита РГЗ(Р) вызывает у студента серьезные затруднения, что свидетельствует об уровне сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на пороговом уровне. Оценка составляет *от 10 до 13 баллов.*

РГЗ(Р) считается **не выполненной**, если расчеты произведены с серьезными ошибками; есть замечания к полноте предоставления информации и оформлению; РГЗ(Р) была сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки, что не привело к улучшению ее качества; РГЗ(Р) не допущена до защиты, что свидетельствует об

не сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов. Оценка составляет *менее 10 баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

РГЗ(Р) как форма текущей аттестации (контроля) по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем его заданиям составляет от 10 до 20 баллов включительно.

4. Примеры заданий на РГЗ(Р)

Часть 1

1.	Определить $\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$, если напряженность электрического поля $\vec{E} = \vec{x}_0 \cdot \cos(x) \cdot \sin(z) - \vec{z}_0 \cdot \sin(x) \cdot \cos(z)$. Построить в декартовой системе координат силовые линии $\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$ и $\vec{E}$. $0 \le x \le 2\pi$, $0 \le z \le 2\pi$.
2.	Определить $\vec{j}_{см} = \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$ ($\sigma = 0$), если напряженность магнитного поля $\vec{H} = \vec{x}_0 \cdot \cos(x) \cdot \sin(y) - \vec{y}_0 \cdot \sin(x) \cdot \cos(y)$. В декартовой системе координат построить силовые линии $\vec{H}$ и $\vec{j}_{см}$. $0 \le x \le 3\pi$, $0 \le y \le 2\pi$.

Часть 2

1.	С помощью формулы для «Лоренцевой силы» и уравнения Максвелла найти силу взаимодействия на единицу длины двух параллельных проводов (расстояние между ними $d = 7$ см), токи которых текут в одном направлении и $I_1 = 3$ А, $I_2 = 4$ А. Привести рисунок.
2.	Точечный заряд $q = 1$ Кл расположен в вакууме на расстоянии 10 м над идеально проводящей плоскостью. Найти поверхностную плотность заряда индуцированного на плоскости в точке под зарядом. Привести рисунок.

Часть 3

1.	В среде с параметрами $\mu = 1,\ \varepsilon = 2.25,\ \sigma = 0$ распространяется плоская электромагнитная волна с амплитудой напряженности электрического поля 100 В/м. Определить плотность потока мощности, переносимой волной в направлении распространения. Записать выражения, определяющие вектора напряженности электрического и магнитного полей, при условии, что волна распространяется вдоль оси $\vec{y}_0$, а вектор напряженности электрического поля параллелен оси $\vec{z}_0$

2.	Плоская электромагнитная волна с частотой $f = 10$ МГц распространяется в слабо проводящей среде с удельной проводимостью $\sigma = 10$ мСм/м и относительной диэлектрической проницаемостью $\varepsilon_r = 9$. Найти отношение амплитуд плотностей токов проводимости и смещения.