

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

заведующий кафедрой

Общая физика

_____ А.В. Твардовский

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

промежуточной аттестации в форме экзамена (4 семестр)
по дисциплине «Электродинамика»

Специальность подготовки – *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*

Направленность (профиль) – *Радиоэлектронные системы и комплексы*

Типы задач – *научно-исследовательский, проектный*

Разработаны в соответствии с

рабочей программой дисциплины, утвержденной «03» июля 2020 г.
проректором по учебной работе Э.Ю. Майковой.

Разработчик: доцент кафедры ОФ Испирян С.Р.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*

Направленность (профиль) – *Радиоэлектронные системы и комплексы*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Электродинамика»

Семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_1_

1. Вопросы для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Скалярные и векторные величины. Способы их представления. Скалярные и векторные поля. Виды полей: плоское, цилиндрическое, сферическое.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Комплексная амплитуда вектора напряженности магнитного поля в некоторой точке пространства задается выражением $\vec{H} = 2e^{-i0,8t}\vec{j}$, мА/м. Частота колебаний $\nu = 20$ МГц. Найти мгновенное значение вектора \vec{H} в момент времени $\tau = 0,01$ мкс.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

В декартовой системе координат находятся два заряда $q_1 = +5$ нКл и $q_2 = +10$ нКл. Заряд q_1 находится в точке с координатами (-10, 0, 0), а заряд q_2 в точке с координатами (5, 0, 0). Координаты даны в сантиметрах. Определите напряженность электрического поля в точке A с координатами (-1, 5, 0); запишите выражение для вектора напряженности в этой точке.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к. т. н., доцент _____ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор _____ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*

Направленность (профиль) – *Радиоэлектронные системы и комплексы*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Электродинамика»

Семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_2_

1. Вопросы для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Характеристики полей: поток, градиент, циркуляция, дивергенция, ротор. Связь между ними.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

В диэлектрике с удельной проводимостью $0,04 \text{ См/м}$ существует электрическое поле с напряженностью $\vec{E}(t) = 50 \cos(2\pi \cdot 10^7 t) \vec{i}$, В/м.

Определите комплексные амплитуды векторов напряженности и тока проводимости.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

По прямому цилиндрическому медному проводу радиусом 5 мм протекает постоянный ток, плотность которого изменяется по закону $j = 2r$, А/мм².

Определите величину вектора магнитной индукции на расстоянии 6 мм от оси проводника.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к. т. н., доцент _____ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор _____ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*

Направленность (профиль) – *Радиоэлектронные системы и комплексы*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Электродинамика»

Семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Вопросы для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Потенциальное и соленоидальное (вихревое) векторные поля. Теорема Стокса. Теорема Остроградского-Гаусса.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

В декартовой системе координат находятся два заряда $q_1 = +8$ нКл и $q_2 = -4$ нКл. Заряд q_1 находится в точке с координатами $(-2, 0, 0)$, а заряд q_2 в точке с координатами $(4, 0, 0)$. Координаты даны в сантиметрах. Определите потенциал электрического поля в точке A с координатами $(2, 2, 0)$.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Плоскость $ХОУ$ разделяет две среды, имеющие относительные магнитные проницаемости $\mu_1 = 10$ и $\mu_2 = 5$. Вектор напряженности магнитного поля в первой среде $\vec{H}_1 = 0,5\vec{j} + 0,4\vec{k}$, А/м. Определите величину вектора \vec{H} во второй среде и угол, который образует этот вектор с направлением нормали к поверхности раздела сред. Поверхностный ток отсутствует.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к. т. н., доцент _____ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор _____ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*

Направленность (профиль) – *Радиоэлектронные системы и комплексы*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Электродинамика»

Семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_4_

1. Вопросы для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Электростатическое поле, его характеристики, связь между ними. Закон сохранения заряда. Уравнение непрерывности. Уравнение Пуассона. Уравнение Лапласа.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Пластины плоского воздушного конденсатора расположили вертикально и опустили в жидкость с относительной диэлектрической проницаемостью 2,5 на 1/5 его объема. Во время погружения конденсатор был присоединен к источнику питания напряжением U . Рассчитать, как и во сколько раз изменятся емкость и энергия конденсатора после погружения.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Комплексные амплитуды векторов электромагнитного поля в некоторой точке пространства задаются выражениями

$$\vec{E} = 55e^{-i0,25\vec{j}}, \text{ В/м}$$

$$\vec{H} = 10e^{i0,1\vec{i}} - 20e^{-i0,3\vec{k}}, \text{ мА/м}$$

Найти среднее значение вектора Пойнтинга в этой точке.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к. т. н., доцент _____ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор _____ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*

Направленность (профиль) – *Радиоэлектронные системы и комплексы*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Электродинамика»

Семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_5_

1. Вопросы для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Теорема Гаусса для электростатического поля в интегральной и дифференциальной форме

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Определить концентрацию электронов в проводнике из вольфрама длиной 0,5 м, если при разности потенциалов на его концах 22 В электроны проводимости имеют среднюю дрейфовую скорость 0,25 м/с. Удельное сопротивление вольфрама равно 55 нОм·м.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Некоторый анизотропный диэлектрик имеет тензор относительной диэлектрической проницаемости, который в декартовой системе координат имеет вид

$$\begin{vmatrix} 5 & 0 & 0 \\ 0 & 5 & 0 \\ 0 & 0 & 5 \end{vmatrix}$$

В диэлектрике создано равномерное электрическое поле $\vec{E} = 32\vec{i} - 8\vec{k}$, В/м
Определите вектор электрического смещения \vec{D} .

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к. т. н., доцент _____ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор _____ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*

Направленность (профиль) – *Радиоэлектронные системы и комплексы*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Электродинамика»

Семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Вопросы для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Электрическое поле в веществе. Дипольный момент. Вектор поляризации, электрическая проницаемость среды, вектор электрического смещения.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Комплексные амплитуды векторов электромагнитного поля в некоторой точке пространства задаются выражениями

$$\vec{E} = 3e^{i\frac{\pi}{6}t}, \text{ В/м} \text{ и } \vec{H} = -2e^{i\frac{\pi}{3}t}, \text{ мА/м}$$

Найти среднее значение вектора Пойнтинга.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Электрон (заряд электрона $q = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$) влетает со скоростью $v = 10^5 \text{ м/с}$ вдоль оси OX в пространство, где созданы электрическое поле с напряженностью $\vec{E} = 3\vec{j}, \text{ кВ/м}$ и магнитное поле с индукцией $\vec{B} = 0,01\vec{j} + 0,03\vec{k}, \text{ Тл}$. Найти величину и направление равнодействующей силы, действующей на электрон в начальный момент времени.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к. т. н., доцент _____ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор _____ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*

Направленность (профиль) – *Радиоэлектронные системы и комплексы*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Электродинамика»

Семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Вопросы для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Энергия электрического поля. Конденсаторы. Электроемкость.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

В диэлектрике с относительной диэлектрической проницаемостью равной 4 существует электрическое поле с напряженностью, изменяющейся по закону

$$\vec{E}(t) = 20 \cos(4\pi \cdot 10^6 t) \vec{i}, \text{ В/м}$$

Запишите выражение для плотности тока смещения.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

На кольцевом сердечнике из ферромагнитного материала с магнитной проницаемостью равной 400 размещено 100 витков провода, по которому протекает ток 2 А. Сердечник представляет собой кольцо высотой 5,4 мм и радиусами 2 см и 6,9 см. Определите индуктивность катушки и накопленную в сердечнике энергию магнитного поля.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к. т. н., доцент _____ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор _____ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*

Направленность (профиль) – *Радиоэлектронные системы и комплексы*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Электродинамика»

Семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Вопросы для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Электрический ток. Плотность тока. Сопротивление и проводимость среды. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Комплексная амплитуда вектора напряженности электрического поля в некоторой точке пространства задается выражением $\vec{E} = 50e^{-i0,25j}$, В/м. Частота колебаний $\nu = 0,5$ МГц. Найти мгновенное значение вектора \vec{E} в момент времени $\tau = 0,1$ мкс.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Электрон (заряд электрона $q = -1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, масса $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг) влетает со скоростью $v = 4 \cdot 10^5$ м/с вдоль оси OY в пространство, где создано магнитное поле с индукцией $\vec{B} = 0,05\vec{i} + 0,04\vec{k}$, Тл. Рассчитать радиус кривизны траектории частицы в начальный момент времени.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к. т. н., доцент _____ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор _____ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*

Направленность (профиль) – *Радиоэлектронные системы и комплексы*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Электродинамика»

Семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Вопросы для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Магнитное поле. Напряженность и вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Сила Лоренца.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Вычислить среднюю дрейфовую скорость, с которой движется электрон в медном проводнике длиной 1 м, когда к нему приложена разность потенциалов 10 В. Концентрация носителей заряда в проводнике 10^{28} м^{-3} . Удельное сопротивление меди $1,6 \cdot 10^{-8} \text{ Ом}\cdot\text{м}$.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Плоская поверхность разделяет две среды с относительными диэлектрическими проницаемостями $\epsilon_1 = 8$ и $\epsilon_2 = 2,5$. Вектор напряженности электрического поля в первой среде имеет величину 60 В/м и образует угол 45° с направлением нормали к поверхности раздела. Определите величину вектора напряженности электрического поля во второй среде, если поверхностный заряд отсутствует.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к. т. н., доцент _____ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор _____ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*

Направленность (профиль) – *Радиоэлектронные системы и комплексы*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Электродинамика»

Семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Вопросы для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Закон полного тока в интегральной и дифференциальной форме.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

В декартовой системе координат плоское векторное поле описывается уравнением $\vec{A} = 2x\vec{i} + y\vec{j}$. Найти уравнение силовых линий для этого поля.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Внутри бесконечно длинного цилиндра радиусом 8 см равномерно распределен электрический заряд с объемной плотностью $+50 \text{ нКл/м}^3$. Относительная диэлектрическая проницаемость внутри цилиндра равна 4, а вне его равна 1. Определить напряженность электрического поля цилиндра в точках, лежащих на расстоянии 5 см и 10 см от его оси.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к. т. н., доцент _____ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор _____ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*

Направленность (профиль) – *Радиоэлектронные системы и комплексы*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Электродинамика»

Семестр 4

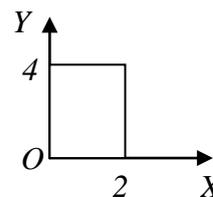
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Вопросы для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Магнитное поле в веществе, вектор намагниченности, магнитная проницаемость среды.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Магнитное поле задано уравнением $\vec{B} = 3\vec{k}$, Тл. Определить поток вектора магнитной индукции через поверхность, ограниченную прямоугольным контуром, расположенным в плоскости XOY, координаты которого в метрах показаны на рисунке (считать, что нормаль к контуру направлена вдоль оси OZ).



3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

В декартовой системе координат находятся два заряда $q_1 = +6$ нКл и $q_2 = +12$ нКл. Заряд q_1 находится в точке с координатами (0, -7, 0), а заряд q_2 в точке с координатами (0, 0, 0). Координаты даны в сантиметрах. Найти координаты точки на прямой, соединяющей заряды, в которой напряженности, создаваемые каждым из зарядов, равны и одинаково направлены.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к. т. н., доцент _____ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор _____ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*

Направленность (профиль) – *Радиоэлектронные системы и комплексы*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Электродинамика»

Семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. Вопросы для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Закон электромагнитной индукции Фарадея в интегральной и дифференциальной форме. Энергия магнитного поля. Индуктивность соленоида.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

В декартовой системе координат задано векторное поле

$$\vec{A} = (5x^3)\vec{i} + (10y)\vec{j} + 6\vec{k}$$

Найти ротор этого поля и определить, является ли это поле потенциальным.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Плоская поверхность разделяет две среды с относительными диэлектрическими проницаемостями $\epsilon_1 = 3$ и $\epsilon_2 = 9$. В первой среде вектор электрического смещения имеет величину $2 \cdot 10^{-10}$ Кл/м² и ориентирован под углом 30° к поверхности раздела. Во второй среде величина вектора \vec{D} равна $8 \cdot 10^{-10}$ Кл/м². Определите плотность поверхностного заряда.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к. т. н., доцент _____ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор _____ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*

Направленность (профиль) – *Радиоэлектронные системы и комплексы*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Электродинамика»

Семестр 1

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

1. Вопросы для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Уравнения Максвелла в дифференциальной и интегральной форме. Физический смысл каждого из уравнений.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Потенциал поля задан выражением $\varphi = x^3 + y^2 + z^3$. Найти напряженность этого поля в точке с координатами $x = 1 \text{ м}$ $y = 2 \text{ м}$ $z = 3 \text{ м}$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

По прямому цилиндрическому медному проводу радиусом 8 мм протекает постоянный ток, плотность которого равна $j = 10, \text{ А/мм}^2$ и равномерно распределена в пределах поперечного сечения провода. Определите величину вектора магнитной индукции на расстоянии 5 мм от оси проводника.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к. т. н., доцент _____ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор _____ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*

Направленность (профиль) – *Радиоэлектронные системы и комплексы*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Электродинамика»

Семестр 4

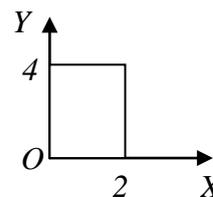
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

1. Вопросы для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Токи проводимости, смещения и сторонние токи. Уравнение баланса мощности. Теорема Умова-Пойтинга.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Электрическое поле задано уравнением $\vec{E} = -2x\vec{j}$, В/м. Определить циркуляцию вектора напряженности по прямоугольному контуру, расположенному в плоскости XOY, координаты которого в метрах показаны на рисунке (направление обхода контура взять по часовой стрелке).



3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Плоский воздушный конденсатор состоит из двух металлических пластин площадью 8 см^2 , расстояние между которыми равно 5 мм. Конденсатор подключен к источнику питания напряжением 5 В. В конденсатор помещают две пластины из диэлектрика: первая толщиной 2 мм и с относительной диэлектрической проницаемостью 6, другая толщиной 3 мм и с относительной диэлектрической проницаемостью 3. Площадь и форма пластин одинакова и равна площади и форме обкладок конденсатора. Найти емкость и энергию полученного конденсатора.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к. т. н., доцент _____ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор _____ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*

Направленность (профиль) – *Радиоэлектронные системы и комплексы*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Электродинамика»

Семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

1. Вопросы для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Метод комплексных амплитуд. Система уравнений Максвелла в комплексной форме. Уравнение баланса мощности в комплексной форме.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

В декартовой системе координат задано векторное поле $\vec{A} = (x^3 + y^2)\vec{j}$. Вычислить дивергенцию этого поля и определить, является ли это поле соленоидальным.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Некоторый анизотропный ферромагнетик имеет тензор относительной магнитной проницаемости, который в декартовой системе координат имеет вид

$$\begin{vmatrix} 250 & 0 & 0 \\ 0 & 250 & 0 \\ 0 & 0 & 250 \end{vmatrix}$$

В ферромагнетике создано равномерное магнитное поле $\vec{H} = 7\vec{i} + 4\vec{k}$, мА/м. Определите угол между векторами \vec{H} и \vec{B} .

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к. т. н., доцент _____ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор _____ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*

Направленность (профиль) – *Радиоэлектронные системы и комплексы*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Электродинамика»

Семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

1. Вопросы для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Граничные условия. Нормальные и тангенциальные компоненты электрического и магнитного поля.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Потенциал электрического поля задан выражением $\varphi = x^3 + y^2$. Найти градиент потенциала этого поля в точке с координатами $x=3\text{м}$ $y=5\text{м}$.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Комплексные амплитуды векторов электромагнитного поля в некоторой точке пространства задаются выражениями

$$\vec{E} = -45e^{i4t}\vec{i}, \text{ В/м}$$

$$\vec{H} = 1,2e^{-i2t}\vec{j} + 1,6e^{i3t}\vec{k}, \text{ мА/м}$$

Найти среднее значение вектора Пойнтинга в этой точке.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к. т. н., доцент _____ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор _____ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*

Направленность (профиль) – *Радиоэлектронные системы и комплексы*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Электродинамика»

Семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

1. Вопросы для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Электромагнитная волна, уравнение электромагнитной волны. Характеристики волны: длина волны, фазовая и групповая скорости.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

На прямоугольном бруске из немагнитного материала размещено 80 витков провода. Сердечник представляет собой брусок высотой 4 см, длиной 20 см и шириной 2 см. Определите индуктивность этого соленоида.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Плоская поверхность разделяет две среды с относительными магнитными проницаемостями $\mu_1 = 6$ и $\mu_2 = 36$. Вектор магнитной индукции в первой среде имеет величину 7 мкТл и образует угол 60° с направлением нормали к поверхности раздела сред. Определите величину и направление вектора \vec{B} во второй среде. Поверхностный электрический ток отсутствует.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к. т. н., доцент _____ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор _____ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*

Направленность (профиль) – *Радиоэлектронные системы и комплексы*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Электродинамика»

Семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

1. Вопросы для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Отражение и преломление волн на границе раздела двух сред. Полное внутреннее отражение.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

В декартовой системе координат плоское векторное поле описывается уравнением $\vec{A} = 2\vec{i} + 3x^2\vec{j}$. Найти уравнение силовых линий для этого поля.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

α -частица (заряд α -частицы $q = +3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл, масса $m = 6,64 \cdot 10^{-27}$ кг) влетает со скоростью $v = 5 \cdot 10^5$ м/с вдоль оси OX в пространство, где создано магнитное поле с индукцией $\vec{B} = 0,06\vec{i} + 0,08\vec{j}$, Тл. Рассчитать радиус кривизны траектории частицы в начальный момент времени.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к. т. н., доцент _____ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор _____ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*

Направленность (профиль) – *Радиоэлектронные системы и комплексы*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Электродинамика»

Семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

1. Вопросы для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Интерференция электромагнитных волн. Принцип Гюйгенса. Основы теории дифракции.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Частица с зарядом $q = 2 \text{ мкКл}$ движется со скоростью $v = 10^5 \text{ м/с}$ вдоль оси OX в пространстве, где создано магнитное поле с индукцией $\vec{B} = 0,01\vec{j} + 0,03\vec{k}$, Тл. величину и направление силы Лоренца, действующей на частицу.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

В декартовой системе координат находятся два заряда $q_1 = +10 \text{ нКл}$ и $q_2 = -12 \text{ нКл}$. Заряд q_1 находится в точке с координатами $(-6, 0, 0)$, а заряд q_2 в точке с координатами $(2, 0, 0)$. Координаты даны в сантиметрах. Определите на прямой, соединяющей заряды, координаты точки с нулевой напряженностью.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к. т. н., доцент _____ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор _____ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*

Направленность (профиль) – *Радиоэлектронные системы и комплексы*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Электродинамика»

Семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

1. Вопросы для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Поляризация электромагнитных волн. Виды поляризации.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

На точечный заряд в электрическом поле действует постоянная сила, вектор которой определяется выражением $\vec{F} = 0,8\vec{i} + 0,6\vec{j}$, Н. Под действием этой силы заряд перемещается вдоль оси ОХ на расстояние 50 см. Найти работу этой силы при таком перемещении.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Три плоскости $z_1 = 0$, $z_2 = 10$ см и $z_3 = 15$ см равномерно заряжены с поверхностными плотностями $\sigma_1 = +0,1$ нКл/м²; $\sigma_2 = -0,1$ нКл/м² и $\sigma_3 = +0,2$ нКл/м², соответственно. Относительные диэлектрические проницаемости между плоскостями 1 и 2 и между плоскостями 2 и 3 одинаковы и равна 4. Определите напряженность и электрическое смещение электрического поля во всем пространстве.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к. т. н., доцент _____ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор _____ А.В. Твардовский