

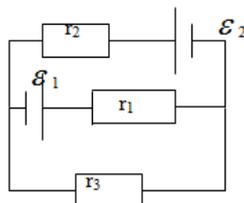
**Оценочные средства для проведения аттестации  
по дисциплине «Электричество и магнетизм»  
для обучающихся 2024 года поступления  
по образовательной программе  
12.03.04. Биотехнические системы и технологии,  
направленность (профиль) Клиническая инженерия (бакалавриат),  
форма обучения очная  
2024- 2025 учебный год.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Промежуточная аттестация включает следующие типы заданий: решение задачи, собеседование.

### Примеры задач

Проверяемые компетенции: УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-2.1.1, УК-2.2.1, УК-2.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.2.2, ОПК-1.3.1, ОПК-1.3.2, ОПК-1.3.3, ОПК- 3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.2.1, ОПК-3.2.2, ОПК-3.3.1, ОПК-3.3.2

1. Найти значение и направление токов через сопротивления  $r_1$ ,  $r_2$ ,  $r_3$  в схеме, если  $\mathcal{E}_1=1,5 \text{ В}$ ,  $\mathcal{E}_2=3,7 \text{ В}$ ,  $r_1=10 \text{ Ом}$ ,  $r_2=20 \text{ Ом}$ ,  $r_3=5 \text{ Ом}$ . Внутренние сопротивления источников пренебрежимо малы.



2. Электрическую лампу сопротивлением  $240 \text{ Ом}$ , рассчитанную на напряжение  $120 \text{ В}$ , надо питать от сети с напряжением  $220 \text{ В}$ . Какой длины нихромовый проводник сечением  $0,55 \text{ мм}^2$  надо включить последовательно с лампочкой? Удельное сопротивление нихрома  $110 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ .

3. Конденсаторы емкостями  $C_1 = 1 \text{ мкФ}$ ,  $C_2 = 2 \text{ мкФ}$ ,  $C_3 = 3 \text{ мкФ}$  включены в цепь с напряжением  $U = 1,1 \text{ кВ}$ . Определить энергию каждого конденсатора в случаях последовательного и параллельного включения.

4. К пластинам плоского воздушного конденсатора приложена разность потенциалов  $500 \text{ В}$ . Площадь пластин  $200 \text{ см}^2$ , расстояние между ними  $1,5 \text{ мм}$ . После отключения конденсатора от источника напряжения в пространство между пластинами внесли парафин ( $\epsilon = 2$ ). Определить разность потенциалов между пластинами после внесения диэлектрика. Определить также емкости конденсатора до и после внесения диэлектрика.

5. Металлический шар радиусом  $5 \text{ см}$  несет заряд  $Q=10 \text{ нКл}$ . Определить потенциал  $\phi$  электрического поля: 1) на поверхности шара; 2) на

расстоянии  $a = 2$  см от его поверхности. Построить график зависимости  $\varphi(r)$ .

6. Электрическое поле создается равномерно заряженным шаром с радиусом  $R = 1$  м с общим зарядом  $Q = 50$  нКл. Определить разность потенциалов для точек, лежащих от центра шара на расстояниях: 1)  $r_1 = 1,5$  м и  $r_2 = 2$  м; 2)  $r_1 = 0,3$  м и  $r_2 = 0,8$  м.

7. Катушка с индуктивностью  $L = 30$  мкГн присоединена к плоскому конденсатору с площадью пластин  $S = 0,01$  м<sup>2</sup> и расстоянием между ними  $d = 0,1$  мм. Найти диэлектрическую проницаемость  $\epsilon$  среды, заполняющей пространство между пластинами, если контур настроен на длину волны  $\lambda = 750$  м.

8. Уравнение изменения со временем разности потенциалов на обкладках конденсатора в колебательном контуре имеет вид  $U = 50 \cos 10^4 \pi t$  В. Емкость конденсатора  $C = 0,1$  мкФ. Найти период  $T$  колебаний, индуктивность  $L$  контура, закон изменения со временем  $t$  тока  $I$  в цепи и длину волны  $\lambda$ , соответствующую этому контуру.

9. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью  $C = 888$  пФ и катушки с индуктивностью  $L = 2$  мГн. На какую длину волны  $\lambda$  настроен контур?

10. Определить активное сопротивление катушки электромагнитного реле в схеме рентгеновского аппарата, если индуктивность катушки  $150$  Гн, ток  $2,5$  мА, напряжение  $120$  В, частота сети  $50$  Гц.

### Перечень контрольных вопросов для собеседования

№	Вопросы для промежуточной аттестации	Проверяемые компетенции
1.	Теории дальнего действия и ближнего действия. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-2.1.1, УК-2.2.1, УК-2.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.2.2, ОПК-1.3.1, ОПК-1.3.2, ОПК-1.3.3, ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.2.1, ОПК-3.2.2, ОПК-3.3.1, ОПК-3.3.2
2.	Напряженность поля точечного заряда в вакууме. Графическое изображение электростатического поля. Принцип суперпозиции.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-2.1.1, УК-2.2.1, УК-2.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.2.2, ОПК-1.3.1, ОПК-1.3.2, ОПК-1.3.3, ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.2.1, ОПК-3.2.2, ОПК-3.3.1, ОПК-3.3.2
3.	Поток вектора электрической напряженности. Теорема Гаусса.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-2.1.1, УК-2.2.1, УК-2.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.2.2, ОПК-1.3.1, ОПК-1.3.2, ОПК-1.3.3, ОПК-3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.2.1, ОПК-3.2.2, ОПК-3.3.1, ОПК-3.3.2
4.	Расчет напряженности некоторых электростатических полей в вакууме: поле бесконечной заряженной	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-2.1.1, УК-2.2.1, УК-2.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.2.2, ОПК-1.3.1, ОПК-1.3.2, ОПК-

	плоскости, поле бесконечной заряженной нити, поле заряженной сферы, поле заряженного шара.	1.3.3, ОПК- 3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.2.1, ОПК-3.2.2, ОПК-3.3.1, ОПК-3.3.2
5.	Работа в электростатическом поле. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и потенциалом.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-2.1.1, УК-2.2.1, УК-2.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.2.2, ОПК-1.3.1, ОПК-1.3.2, ОПК-1.3.3, ОПК- 3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.2.1, ОПК-3.2.2, ОПК-3.3.1, ОПК-3.3.2
6.	Вычисление разности потенциалов по напряженности для некоторых электростатических полей: поле бесконечной заряженной плоскости, поле бесконечной заряженной нити, поле заряженной сферы, поле заряженного шара.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-2.1.1, УК-2.2.1, УК-2.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.2.2, ОПК-1.3.1, ОПК-1.3.2, ОПК-1.3.3, ОПК- 3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.2.1, ОПК-3.2.2, ОПК-3.3.1, ОПК-3.3.2
7.	Электрический диполь. Поле электрического диполя. Основы электрокардиографии.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-2.1.1, УК-2.2.1, УК-2.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.2.2, ОПК-1.3.1, ОПК-1.3.2, ОПК-1.3.3, ОПК- 3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.2.1, ОПК-3.2.2, ОПК-3.3.1, ОПК-3.3.2
8.	Проводники в электростатическом поле. Электростатическая защита. Уединённый проводник и его ёмкость. Единицы измерения емкости. Конденсаторы. Виды конденсаторов. Емкости различных конденсаторов.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-2.1.1, УК-2.2.1, УК-2.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.2.2, ОПК-1.3.1, ОПК-1.3.2, ОПК-1.3.3, ОПК- 3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.2.1, ОПК-3.2.2, ОПК-3.3.1, ОПК-3.3.2
9.	Соединение конденсаторов. Энергия системы зарядов. Энергия конденсатора. Энергия электрического поля.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-2.1.1, УК-2.2.1, УК-2.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.2.2, ОПК-1.3.1, ОПК-1.3.2, ОПК-1.3.3, ОПК- 3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.2.1, ОПК-3.2.2, ОПК-3.3.1, ОПК-3.3.2
10.	Диэлектрики. Поляризационные заряды. Вектор поляризации. Напряженность электрического поля внутри диэлектрика. Вектор электрического смещения.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-2.1.1, УК-2.2.1, УК-2.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.2.2, ОПК-1.3.1, ОПК-1.3.2, ОПК-1.3.3, ОПК- 3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.2.1, ОПК-3.2.2, ОПК-3.3.1, ОПК-3.3.2
11.	Изотропные и анизотропные диэлектрики. Диэлектрическая проницаемость и диэлектрическая восприимчивость. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-2.1.1, УК-2.2.1, УК-2.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.2.2, ОПК-1.3.1, ОПК-1.3.2, ОПК-1.3.3, ОПК- 3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.2.1, ОПК-3.2.2, ОПК-3.3.1, ОПК-3.3.2
12.	Виды поляризации диэлектриков. Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрики.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-2.1.1, УК-2.2.1, УК-2.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.2.2, ОПК-1.3.1, ОПК-1.3.2, ОПК-1.3.3, ОПК- 3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.2.1, ОПК-3.2.2, ОПК-3.3.1, ОПК-3.3.2
13.	Определение электрического тока.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-2.1.1, УК-

	Постоянный ток. Характеристики тока. Эффекты тока. Сопротивление проводника. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах.	2.2.1, УК-2.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.2.2, ОПК-1.3.1, ОПК-1.3.2, ОПК-1.3.3, ОПК- 3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.2.1, ОПК-3.2.2, ОПК-3.3.1, ОПК-3.3.2
14.	Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Сторонние силы. Закон Ома для неоднородного участка и замкнутой цепи. Соединения проводников и источников. Правила Кирхгофа.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-2.1.1, УК-2.2.1, УК-2.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.2.2, ОПК-1.3.1, ОПК-1.3.2, ОПК-1.3.3, ОПК- 3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.2.1, ОПК-3.2.2, ОПК-3.3.1, ОПК-3.3.2
15.	Полупроводники и механизмы их проводимости. Собственная и примесная проводимости. Контактные явления. Контакт двух металлов. Эффект Пельтье.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-2.1.1, УК-2.2.1, УК-2.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.2.2, ОПК-1.3.1, ОПК-1.3.2, ОПК-1.3.3, ОПК- 3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.2.1, ОПК-3.2.2, ОПК-3.3.1, ОПК-3.3.2
16.	Внутренняя контактная разность потенциалов. Внешняя контактная разность потенциалов. Закон Вольты. Термоэлектричество. Эффект Томсона. Контакт двух полупроводников.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-2.1.1, УК-2.2.1, УК-2.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.2.2, ОПК-1.3.1, ОПК-1.3.2, ОПК-1.3.3, ОПК- 3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.2.1, ОПК-3.2.2, ОПК-3.3.1, ОПК-3.3.2
17.	Электрический ток в жидкостях. Электролитическая диссоциация. Законы электролиза Фарадея. Закон Ома для электролитов. Техническое применение электролиза.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-2.1.1, УК-2.2.1, УК-2.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.2.2, ОПК-1.3.1, ОПК-1.3.2, ОПК-1.3.3, ОПК- 3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.2.1, ОПК-3.2.2, ОПК-3.3.1, ОПК-3.3.2
18.	Природа электрического тока в газах. Самостоятельный и несамостоятельный газы. Первичная и вторичная ионизации. ВАХ тока в газе. Виды самостоятельного разряда и их применение. Плазма.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-2.1.1, УК-2.2.1, УК-2.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.2.2, ОПК-1.3.1, ОПК-1.3.2, ОПК-1.3.3, ОПК- 3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.2.1, ОПК-3.2.2, ОПК-3.3.1, ОПК-3.3.2
19.	Электрический ток в вакууме. Работа выхода. Термоэлектронная эмиссия. Закон трёх-вторых. ВАХ вакуумного диода. Зависимость тока насыщения от температуры. Электроннолучевая трубка.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-2.1.1, УК-2.2.1, УК-2.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.2.2, ОПК-1.3.1, ОПК-1.3.2, ОПК-1.3.3, ОПК- 3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.2.1, ОПК-3.2.2, ОПК-3.3.1, ОПК-3.3.2
20.	Магнитное поле и его характеристики. Поток вектора магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон ампера. Взаимодействие параллельных токов. Магнитное поле движущегося заряда. Действие магнитного поля на заряд.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-2.1.1, УК-2.2.1, УК-2.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.2.2, ОПК-1.3.1, ОПК-1.3.2, ОПК-1.3.3, ОПК- 3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.2.1, ОПК-3.2.2, ОПК-3.3.1, ОПК-3.3.2
21.	Ускорители заряженных частиц. Эффект Холла. Циркуляция вектора <b>V</b> магнитного поля в вакууме.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-2.1.1, УК-2.2.1, УК-2.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.2.2, ОПК-1.3.1, ОПК-1.3.2, ОПК-

		1.3.3, ОПК- 3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.2.1, ОПК-3.2.2, ОПК-3.3.1, ОПК-3.3.2
22.	Магнитные поля соленоида и тороида. Теореме Гаусса для поля <b>B</b> . Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-2.1.1, УК-2.2.1, УК-2.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.2.2, ОПК-1.3.1, ОПК-1.3.2, ОПК-1.3.3, ОПК- 3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.2.1, ОПК-3.2.2, ОПК-3.3.1, ОПК-3.3.2
23.	Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея и его вывод. Вращение рамки в магнитном поле. Токи Фуко.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-2.1.1, УК-2.2.1, УК-2.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.2.2, ОПК-1.3.1, ОПК-1.3.2, ОПК-1.3.3, ОПК- 3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.2.1, ОПК-3.2.2, ОПК-3.3.1, ОПК-3.3.2
24.	Индуктивность контура. Самоиндукция. Экстратоки. Взаимная индукция. Трансформаторы. Режим рабочего и холостого хода трансформатора.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-2.1.1, УК-2.2.1, УК-2.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.2.2, ОПК-1.3.1, ОПК-1.3.2, ОПК-1.3.3, ОПК- 3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.2.1, ОПК-3.2.2, ОПК-3.3.1, ОПК-3.3.2
25.	Магнитные моменты электронов и атомов. Диа- и парамагнетизм. Намагниченность.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-2.1.1, УК-2.2.1, УК-2.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.2.2, ОПК-1.3.1, ОПК-1.3.2, ОПК-1.3.3, ОПК- 3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.2.1, ОПК-3.2.2, ОПК-3.3.1, ОПК-3.3.2
26.	Магнитное поле в веществе. Условие на границе двух магнетиков, Ферромагнетики и их свойства.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-2.1.1, УК-2.2.1, УК-2.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.2.2, ОПК-1.3.1, ОПК-1.3.2, ОПК-1.3.3, ОПК- 3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.2.1, ОПК-3.2.2, ОПК-3.3.1, ОПК-3.3.2
27.	Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля. Электромагнитное поле в различных системах отсчета.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-2.1.1, УК-2.2.1, УК-2.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.2.2, ОПК-1.3.1, ОПК-1.3.2, ОПК-1.3.3, ОПК- 3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.2.1, ОПК-3.2.2, ОПК-3.3.1, ОПК-3.3.2
28.	Гармонический осциллятор. Колебательный контур. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Переменные токи. Резонанс напряжений и токов.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-2.1.1, УК-2.2.1, УК-2.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.2.2, ОПК-1.3.1, ОПК-1.3.2, ОПК-1.3.3, ОПК- 3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.2.1, ОПК-3.2.2, ОПК-3.3.1, ОПК-3.3.2
29.	Электрические импульсы и их параметры. Импульсные токи. Линейные цепи. Воздействие прямоугольного импульса на RC-цепь.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-2.1.1, УК-2.2.1, УК-2.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.2.2, ОПК-1.3.1, ОПК-1.3.2, ОПК-1.3.3, ОПК- 3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.2.1, ОПК-3.2.2, ОПК-3.3.1, ОПК-3.3.2
30.	Экспериментальное получение электромагнитных волн. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-2.1.1, УК-2.2.1, УК-2.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.2.2, ОПК-1.3.1, ОПК-1.3.2, ОПК-

		1.3.3, ОПК- 3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.2.1, ОПК-3.2.2, ОПК-3.3.1, ОПК-3.3.2
31.	Энергия и импульс электромагнитной волны. Излучение диполя. Применение электромагнитных волн.	УК-1.1.1, УК-1.2.1, УК-1.3.1, УК-2.1.1, УК-2.2.1, УК-2.3.1, ОПК-1.1.1, ОПК-1.2.1, ОПК-1.2.2, ОПК-1.3.1, ОПК-1.3.2, ОПК-1.3.3, ОПК- 3.1.1, ОПК-3.1.2, ОПК-3.2.1, ОПК-3.2.2, ОПК-3.3.1, ОПК-3.3.2

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ВолгГМУ по ссылке:

<https://elearning.volgmed.ru/course/view.php?id=6855>

Рассмотрено на заседании кафедры физики, математики и информатики ВолгГМУ «17» июня 2024 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой



С.А. Шемякина