

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Хагуров Т.А.



подпись

28 »

мая

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.17.03 ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ

Направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность Инженерное дело в медико-биологической практике

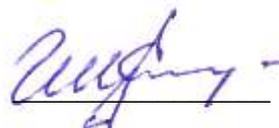
Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2021

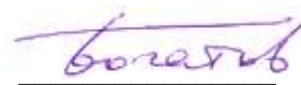
Рабочая программа дисциплины «Электричество и магнетизм» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль) "Инженерное дело в медико-биологической практике"

Программу составил:
Г.А. Щеколдин, доцент


подпись

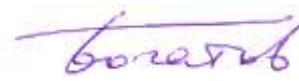
Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физики и информационных систем
протокол № 14 «16» апреля 2021 г.
Заведующий кафедрой (разработчика)

Богатов Н.М.
фамилия, инициалы


подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета
Физико-технический факультет
протокол № 13 «16» апреля 2021 г.
Председатель УМК факультета

Богатов Н.М.
фамилия, инициалы


подпись

Рецензенты:

Шапошникова Т.Л., зав.кафедрой физики ФГБОУ ВО КубГТУ

Григорьян Л.Р., Генеральный директор ООО НПФ «Мезон»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Учебная дисциплина «Электричество и магнетизм» ставит своей целью сформировать у бакалавров представление об основных понятиях, явлениях, законах и методах раздела общего курса физики, а также привить навыки практических расчетов и экспериментальных исследований. Раздел «Электричество и магнетизм» занимает важное место в системе физического образования. Во-первых, он дает объяснение великому множеству физических явлений и тем интересен. Во-вторых, этот курс создает необходимую основу для продвижения в область квантовых явлений и в другие специальные разделы физики.

1.2 Задачи дисциплины.

- изучение современных законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми физику приходится сталкиваться при изучении новых явлений;
- приобретение навыков экспериментальных исследований;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Электричество и магнетизм» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Необходимыми предпосылками для успешного освоения курса является следующее.

В цикле математических дисциплин: знание основ линейной алгебры и математического анализа, умение дифференцировать и интегрировать, разложить функцию трех переменных в ряд Тейлора, решать простейшие дифференциальные уравнения, владеть элементами векторного анализа, включая хорошее понимание интегральных теорем Остроградского-Гаусса и Стокса.

В цикле общефизических дисциплин необходимыми предпосылками являются знание основ классической механики, молекулярной физики и специальной теории относительности.

В свою очередь, разделы курса «Электричество и магнетизм» как описание электромагнитных полей с помощью скалярного потенциала, явления в вакууме и изотропных средах, законы постоянного тока, магнитные явления в вакууме и в изотропных средах, представление о системе уравнений Максвелла, энергии и импульсе электромагнитного поля, составляют необходимую основу для успешного изучения аналитической механики, электродинамики, физики конденсированного состояния вещества и сплошных сред, а также квантовой механики.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (ОПК-1)

№ п.п.	Индекс компе-	Содержание компетенции (или её ча-	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны
--------	---------------	------------------------------------	---

	тенции	сти)	знать	уметь	владеть
1	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	основные законы и формулы, типичные алгоритмы решения задач.	применять законы электромагнетизма на практике.	теоретическим материалом по разделу дисциплины в объеме достаточном для идентификации, описания и объяснения физических явлений; теоретическими и экспериментальными методами исследования физических явлений; основными методами решения задач общей физики; методологией научного познания.

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		3			
Контактная работа, в том числе:	74,3	74,3			
Аудиторные занятия (всего):	72	72			
Занятия лекционного типа	36	36	-	-	-
Лабораторные занятия	-	-	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	36	36	-	-	-
	-	-	-	-	-
Иная контактная работа:	2,3	2,3			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3			
Самостоятельная работа, в том числе:	7	7			
Подготовка к текущему контролю	4	4	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала	3	3	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	-	-	-	-	-

Контроль:		26,7	26,7			
Подготовка к экзамену		26,7	26,7			
Общая трудоемкость	час.	108	108	-	-	-
	в том числе контактная работа	74,3	74,3			
	зач. ед.	3	3			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые во 3 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Электростатика	9	4	4	0	1
2.	Постоянный электрический ток	8	4	3	0	1
3.	Стационарное магнитное поле в вакууме	8	4	3	0	1
4.	Электромагнитная индукция	9	4	4	0	1
5.	Электрическое поле в веществе. Диэлектрики	10	4	5	0	1
6.	Магнитное поле в веществе. Магнетики	8,5	4	4	0	0,5
7.	Электромагнитные колебания. Переменный электрический ток	7,5	4	3	0	0,5
8.	Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны	8,5	4	4	0	0,5
9.	Природа носителей тока. Контактные явления	8,5	4	4	0	0,5
	<i>Итого по дисциплине:</i>		36	36	0	7

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Электростатика	Предмет курса. Модели теории дальнего действия и ближнего действия. Электромагнитные явления в веществе. Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля в вакууме. Принцип суперпозиции электрических полей. Теорема Гаусса, ее применение для расчета напряженности электрического поля: бесконечной равномерно заряженной плоскости, двух разноименно заряженных бесконечных плоскостей, бесконечной заряженной нити, заряженной сферы, равномерно заряженного шара. Работа сил электростатического поля. Циркуляция электростатического поля. Потенциал и разность потенциалов. Связь напряжен-	Выполнение заданий

		ности электрического поля с потенциалом. Принцип суперпозиции для потенциалов. Электрический диполь. Поле диполя. Диполь во внешних однородном и неоднородном полях. Энергия диполя во внешнем электрическом поле. Проводник в электрическом поле. Поле вблизи поверхности заряженного проводника. Емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.	
2.	Постоянный электрический ток	Постоянный электрический ток, сила и плотность тока. Сторонние силы. Условия возникновения и существования электрического тока. Природа сторонних сил. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома для однородного участка цепи. Зависимость сопротивления от температуры. Закон Ома в дифференциальной форме. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Частные случаи закона Ома для неоднородного участка цепи. Последовательное соединение n проводников. Параллельное соединение n проводников. Работа тока. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной форме. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.	Выполнение заданий
3.	Стационарное магнитное поле в вакууме	Индукция магнитного поля. Силовые линии магнитного поля. Закон Био – Савара – Лапласа. Принцип суперпозиции. Расчеты магнитных полей проводников с током (магнитное поле прямого тока, магнитное поле на оси кругового тока). Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Ускорители заряженных частиц. Закон Ампера. Взаимодействие двух параллельных токов. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции. Следствия, вытекающие из теоремы Гаусса. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Применение теоремы о циркуляции вектора магнитной индукции для нахождения магнитного поля: прямого тока; тороида; соленоида.	Выполнение заданий
4.	Электромагнитная индукция	Закон электромагнитной индукции Фарадея. Опыты Фарадея. Правило Ленца. Движение контура с подвижной перемычкой в постоянном магнитном поле. Потокосцепление. Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность соленоида. Э.Д.С. самоиндукции. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля.	Выполнение заданий
5.	Электрическое поле	Электрическое поле в диэлектриках. Типы ди-	Выполнение

	в веществе. Диэлектрики	электриков. Виды поляризации (деформационная, ориентационная, ионная). Сторонние и связанные электрические заряды. Вектор поляризованности. Диэлектрическая восприимчивость вещества. Поток вектора поляризованности. Диэлектрическая проницаемость среды. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Теорема Гаусса для диэлектриков. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред. Понятие о сегнетоэлектриках.	заданий
6.	Магнитное поле в веществе. Магнетики	Молекулярные токи. Вектор намагниченности. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Напряженность магнитного поля. Магнитная восприимчивость. Магнитная проницаемость. Природа диа- и парамагнетизма, теорема Лармора. Природа ферромагнетизма. Домены. Намагничивание ферромагнетиков (гистерезис, коэрцитивная сила, остаточная индукция). Температура Кюри.	Выполнение заданий
7.	Электромагнитные колебания. Переменный электрический ток	Общий подход к изучению колебаний различной физической природы. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре. Свободные затухающие колебания в колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Условие квазистационарности. Закон Ома для переменного тока. Метод векторных диаграмм. Сопротивление в цепи переменного тока. Индуктивность в цепи переменного тока. Емкость в цепи переменного тока. Последовательный R, L, C контур. Резонансные явления в цепях переменного тока.	Выполнение заданий
8.	Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны	Уравнения Максвелла как обобщение экспериментальных данных. Ток смещения. Вихревое электрическое поле. Взаимные превращения электрического и магнитного полей. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Волновое уравнение. Электромагнитные волны. Скорость их распространения. Поперечность электромагнитных волн. Вектор Умова-Пойнтинга. Вибратор Герца. Излучение электромагнитных волн.	Выполнение заданий
9.	Природа носителей тока. Контактные явления	Носители тока в газах, электролитах, полупроводниках, металлах. Токи в газах. Плазма и ее основные характеристики. Токи в жидкостях. Электролиз и законы Фарадея. Классическая электронная теория: ее основные положения, достоинства и недостатки. Понятие о зонной теории твердых тел. Металлы,	Выполнение заданий

	полупроводники и диэлектрики. Температурная зависимость проводимости. Понятие о сверхпроводимости. Эффект Холла. Контактная разность потенциалов. Термоэлектродвижущая сила, Эффект Пельтье и Томсона.	
--	--	--

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Варианты задач берутся из задачника Иродов, И.Е. Задачи по общей физике: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 420 с.

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Электростатика	Индивидуальные задания для каждого студента из списка заданий текущего контроля	Решение задач
2.	Постоянный электрический ток	Задачи для решения: 2.157, 2.159, 2.161, 2.177–2.180, 2.191, 2.192	Решение задач
3.	Стационарное магнитное поле в вакууме	Задачи для решения: 2.226, 2.230, 2.237, 2.238, 2.240, 2.248, 2.249	Решение задач
4.	Электромагнитная индукция	Задачи для решения: 2.316–2.319, 2.324, 2.332	Решение задач
5.	Электрическое поле в веществе. Диэлектрики	Задачи для решения: 2.96–2.99	Решение задач
6.	Магнитное поле в веществе. Магнетики	Задачи для решения: 2.226, 2.230, 2.237, 2.238, 2.240, 2.248, 2.249, 2.305, 2.30	Решение задач
7.	Электромагнитные колебания. Переменный электрический ток	Задачи для решения: 3.111, 3.115–3.117, 3.128, 3.118, 3.122, 3.123, 3.125, 3.127	Решение задач
8.	Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны	Индивидуальные задания для каждого студента из списка заданий текущего контроля	Решение задач
9.	Природа носителей тока. Контактные явления	Задачи для решения: 2.4–2.9, 2.11, 2.25	Решение задач

2.3.3 Лабораторные занятия.

Не предусмотрены.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по данной дисциплине не предусмотрены учебным планом.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка учебного (теоретического) материала	<p>1. Иродов, И.Е. Электромагнетизм. Основные законы [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 322 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94160</p> <p>2. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 420 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/99230</p> <p>3. Сивухин, Д.В. Общий курс физики. Учеб. пособие: Для вузов. В 5 т. Т. III. Электричество [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2015. — 656 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72015</p>
2	Подготовка к текущему контролю	<p>1. Алешкевич, В.А. Электромагнетизм [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2014. — 404 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/59683</p> <p>2. Гринкруг, М.С. Лабораторный практикум по физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.С. Гринкруг, А.А. Вакулюк. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 480 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/3811</p> <p>3. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 500 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98246</p>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

Для проведения меньшей части лекционных занятий используются мультимедийные средства воспроизведения активного содержимого, позволяющего слушателю воспринимать особенности изучаемой профессии, зачастую играющие решающую роль в понимании и восприятии, а так же формировании профессиональных компетенций. Большая часть лекций и практические занятия проводятся с использованием доски и справочных материалов.

По изучаемой дисциплине студентам предоставляется возможность открыто пользоваться (в том числе копировать на личные носители информации) подготовленными ведущим данную дисциплину лектором материалами в виде электронного комплекса сопровождения, включающего в себя: электронные конспекты лекций; электронные варианты учебно-методических пособий для выполнения лабораторных заданий; списки контрольных вопросов к каждой теме изучаемого курса; GNU и/или GNL пакеты программ для выполнения лабораторных работ.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

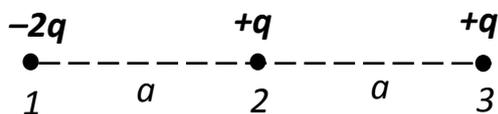
4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

По дисциплине «Электричество и магнетизм» в форме текущего контроля предусмотрены практические задания. Примерные задания представлены ниже.

ЗАДАНИЕ № 1

Точечные электрические заряды 1 и 2 закреплены. Заряд 3 может перемещаться. Он перемещается...

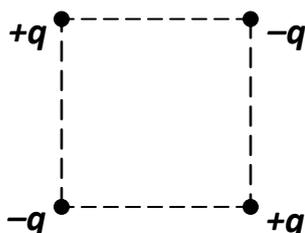


ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) равномерно влево;
- 2) с ускорением влево;
- 3) равномерно вправо;
- 4) с ускорением вправо.

ЗАДАНИЕ № 2

Четыре заряда, равных по величине, находятся в вершинах квадрата. Если зарядам предоставить возможность свободно перемещаться, то они будут...

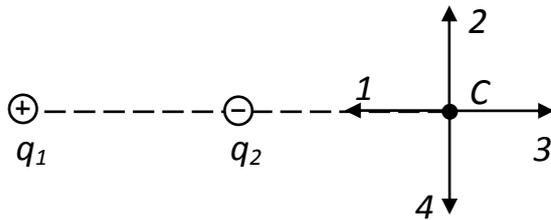


ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) сближаться;
- 2) удаляться;
- 3) находиться в устойчивом равновесии;
- 4) находиться в неустойчивом равновесии.

ЗАДАНИЕ № 3

Электростатическое поле создано одинаковыми по величине точечными зарядами q_1 и q_2 . Если $q_1 > 0$, а $q_2 < 0$, то вектор напряженности поля в точке C ориентирован в направлении

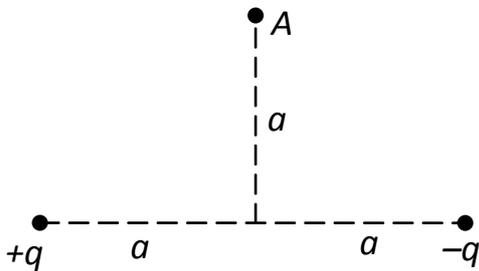


ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

ЗАДАНИЕ № 4

Электростатическое поле создано двумя зарядами. Чему равна напряжённость поля в точке A ? (a – расстояния)

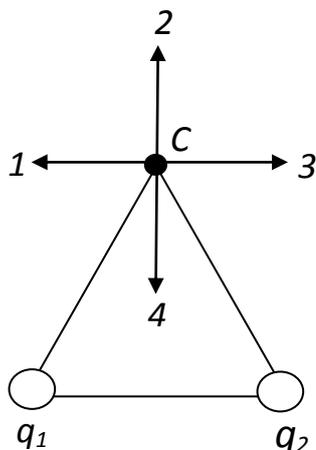


ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) $k \frac{q}{a^2}$; 2) $\frac{1}{2} \cdot k \frac{q}{a^2}$; 3) $\frac{1}{\sqrt{2}} \cdot k \frac{q}{a^2}$;
 4) $(\sqrt{2} - \frac{1}{2}) \cdot k \frac{q}{a^2}$; 5) $(\sqrt{2} + \frac{1}{2}) \cdot k \frac{q}{a^2}$

ЗАДАНИЕ № 5

Электрическое поле создано одинаковыми по величине точечными зарядами q_1 и q_2 . Расстояние между зарядами и от зарядов до точки C равно a . Укажите направление вектора напряженности электрического поля \vec{E} в точке C , если :



- 1) $q_1 > 0, q_2 > 0$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1, 2, 3, 4.

- 2) $q_1 > 0, q_2 < 0$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1, 2, 3, 4.

- 3) $q_1 < 0, q_2 > 0$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1, 2, 3, 4.

- 4) $q_1 < 0, q_2 < 0$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1, 2, 3, 4.

ЗАДАНИЕ № 6

Если потенциал электростатического поля на поверхности металлической заряженной сферы радиусом 1 м равен 40 В, то потенциал поля в точке на расстоянии 0,5 м от центра сферы равен ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 0 В; 2) 20 В; 3) 40 В; 4) 80 В.

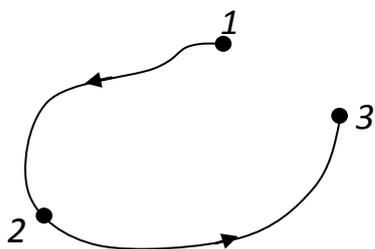
ЗАДАНИЕ № 7

Если потенциал электростатического поля на поверхности металлической заряженной сферы радиусом 1 м равен 40 В, то потенциал поля в точке на расстоянии 2,0 м от центра сферы равен ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ: 1) 0 В; 2) 20 В; 3) 40 В; 4) 80 В.

ЗАДАНИЕ № 8

Работа сил электростатического поля при перемещении заряда q из точки 1 в точку 2 равна 20 Дж, а из точки 2 в точку 3 равна 30 Дж. Чему равна работа при перемещении того же заряда из точки 3 в точку 1?



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) 10 Дж ; 2) 50 Дж ;
3) -10 Дж ; 4) -50 Дж .

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

По дисциплине «Электричество и магнетизм» предусмотрен зачет, который является формой промежуточной аттестации.

Перечень вопросов, выносимых на зачет

1. Электрическое поле. Закон Кулона, полевая трактовка закона Кулона, напряженность электрического поля, принцип суперпозиции.
2. Понятие потока вектора напряженности электростатического поля. Теорема Остроградского – Гаусса. Формулировка и доказательство теоремы.
3. Теорема Остроградского – Гаусса. Формулировка и примеры применения к расчету электростатических полей: плоскости и шара.
4. Потенциал. Потенциальный характер электростатического поля, понятие потенциала, разность потенциалов.
5. Потенциал точечного заряда, вычисление потенциала для случаев поля, создаваемого системой точечных зарядов и плоским конденсатором; связь между напряженностью и потенциалом.
6. Электрический диполь. Поле диполя.
7. Электрический диполь во внешнем электрическом поле.
8. Проводники в электростатическом поле. Поле внутри и на поверхности проводника.
9. Емкость, конденсаторы, расчет емкости. Соединение конденсаторов.
10. Энергия электрического поля. Энергия заряженного проводника, энергия заряженного конденсатора, энергия электрического поля.
11. Диэлектрики в электрическом поле. Молекулярная картина поляризации диэлектрика, величины, характеризующие поляризацию диэлектрика.

12. Постоянный электрический ток. Законы Ома и Джоуля - Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
13. Правила Кирхгофа.
14. Магнитное поле токов в вакууме. Понятие магнитного поля, закон Био - Савара - Лапласа, расчет вектора магнитной индукции для конечного отрезка тока и кругового тока.
15. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции, вихревой характер магнитного поля, применение теоремы о циркуляции к расчету магнитного поля в соленоиде, внутри прямого проводника.
16. Магнитный момент кругового тока. Магнитный диполь, поле диполя, магнитный диполь во внешнем магнитном поле.
17. Действие магнитного поля на токи и заряды. Проводник в магнитном поле, взаимодействие 2-х проводников с током.
18. Работа при перемещении проводника с током в магнитном поле, рамка в магнитном поле.
19. Сила Лоренца.
20. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея, правило Ленца, формула для ЭДС электромагнитной индукции, трактовка Максвелла явления электромагнитной индукции.
21. Самоиндукция. Индуктивность, формула для ЭДС самоиндукции, исчезновение и установление тока в цепи, содержащей индуктивность.
22. Переменный ток. Характеристика переменного тока, цепь, содержащая активное сопротивление, емкость и индуктивность, резонанс напряжений.
23. Мощность в цепи переменного тока.
24. Электрические колебания. Идеальный колебательный контур.
25. Волны. Распространение волн, уравнение плоской и сферической волн, фазовая скорость, волновое уравнение.
26. Электромагнитные волны. Ток смещения, уравнение Максвелла и их физический смысл, вывод волнового уравнения из уравнений Максвелла.
27. Свойства электромагнитных волн.
28. Магнитное поле в веществе. Вектор намагничивания. Основные законы магнитного поля в веществе.
29. Природа электрического тока в металлах и полупроводниках.
30. Электрические явления в контактах.
31. Термоэлектричество. Явления Пельтье и Томсона.
32. Колебания при наличии затухания.
33. Резонанс токов в цепи переменного тока.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление ин-

формации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Иродов, И.Е. Электромагнетизм. Основные законы [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 322 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94160>

2. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 420 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99230>

3. Сивухин, Д.В. Общий курс физики. Учеб. пособие: Для вузов. В 5 т. Т.III. Электричество [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2015. — 656 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72015>

4. Алешкевич, В.А. Электромагнетизм [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2014. — 404 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59683>

5. Гринкруг, М.С. Лабораторный практикум по физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.С. Гринкруг, А.А. Вакулюк. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 480 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3811>

6. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 500 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98246>

7. Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 292 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71766>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Пиралишвили, Ш.А. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ш.А. Пиралишвили, Е.В. Шалагина, Н.А. Каляева, Е.А. Попкова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 160 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91880>.

2. Электричество и магнетизм: практикум по решению задач / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет»; сост. Ю.И. Польшгалов. - Кемерово

во: Кемеровский государственный университет, 2014. - 80 с.: ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278922>.

3. Дубровский, В.Г. Электричество и магнетизм: Сборник задач и примеры их решения: учебное пособие / В.Г. Дубровский, Г.В. Харламов. - Новосибирск: НГТУ, 2011. - 92 с. - ISBN 978-5-7782-1600-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228733>.

4. Задачи по общей физике [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / И. Е. Иродов. - 4-е изд., испр. - М. ; СПб. : Физматлит : Лаборатория Базовых Знаний : Невский Диалект , 2001. - 431 с. : ил. - (Технический университет) (Общая физика). - ISBN 5932080442

5. Электромагнетизм. Основные законы [Текст] : учебное пособие для студентов вузов. - 3-е изд., испр. - М. ; СПб. : Физматлит : Лаборатория Базовых Знаний : Невский Диалект , 2001. - 350 с. : ил. - (Общая физика) (Технический университет). - ISBN 5932080019

6. Общий курс физики [Текст] : учебное пособие для студентов физ. специальностей вузов : [в 5 т.]. Т. 3 : Электричество / Д. В. Сивухин. - Изд. 5-е, стер. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 654 с. : ил. - ISBN 5922106732

7. Общий курс физики [Текст] : учебное пособие для студентов физ. специальностей вузов : [в 5 т.]. Т. 3 : Электричество / Д. В. Сивухин. - Изд. 4-е, стер. - М. : ФИЗМАТЛИТ : МФТИ, 2004. - 654 с. : ил. - ISBN 5922102273

8. Основы физики [Текст] : курс общей физики : учебник для студентов вузов : [в 2 т.]. Т. 1 : Механика, электричество и магнетизм, колебания и волны, волновая оптика / А. С. Кингсеп, Г. Р. Локшин, О. А. Ольхов ; под ред. А. С. Кингсеп. - М. : ФИЗМАТЛИТ , 2001. - 558 с. : ил. - (Технический университет). - Авторы на обл. не указаны. - ISBN 5922101633. - ISBN 59222101641

5.3. Периодические издания:

1. Вестник СПбГУ.Серия: Физика. Химия.
2. Журнал экспериментальной и теоретической физики.
3. Известия ВУЗов.Серия: Физика.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

№ п/п	Ссылка	Пояснение
1.	http://www.book.ru	BOOK.ru – электронная библиотечная система (ЭБС) современной учебной и научной литературы. Библиотека BOOK.ru содержит актуальную литературу по всем отраслям знаний, коллекция пополняется электронными книгами раньше издания печатной версии.
2.	http://www.ibooks.ru	Айбукс.ру – электронная библиотечная система учебной и научной литературы. В электронную коллекцию включены современные учебники и пособия ведущих издательств России.
3.	http://www.sciencedirect.com	Платформа ScienceDirect обеспечивает всесторонний охват литературы из всех областей науки, предоставляя доступ к более чем 2500 наименований журналов и более 11000 книг из коллекции издательства «Эльзевир», а также огромному числу журналов, опубликованных престижными научными сообществами. Полнотекстовая база данных ScienceDirect является непревзойденным

		Интернет-ресурсом научно-технической и медицинской информации и содержит 25% мирового рынка научных публикаций.
4.	http://www.scopus.com	База данных Scopus индексирует более 18 тыс. наименований журналов от 5 тыс. международных издательств, включая более 300 российских журналов. Непревзойденная поддержка в поиске научных публикаций и предоставлении ссылок на все вышедшие рефераты из обширного объема доступных статей. Возможность получения информации о том, сколько раз ссылались другие авторы на интересующую Вас статью, предоставляется список этих статей. Отслеживание своих публикаций с помощью авторских профилей, а так же работы своих соавторов и соперников.
5.	http://www.scirus.com	Scirus – бесплатная поисковая система для поиска научной информации.
6.	http://www.elibrary.ru	Научная электронная библиотека (НЭБ) содержит полнотекстовые версии научных изданий ведущих зарубежных и отечественных издательств.
7.	http://diss.rsl.ru	«Электронная библиотека диссертаций» Российской Государственной Библиотеки (РГБ) в настоящее время содержит более 400 000 полных текстов наиболее часто запрашиваемых читателями диссертаций. Ежегодное оцифровывание от 25000 до 30000 диссертаций.
8.	http://moodle.kubsu.ru	Среда модульного динамического обучения

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

К специалистам различных областей знаний в настоящее время предъявляется широкий перечень требований. Одно из важнейших – это наличие умения и навыка самостоятельного поиска знаний в различных источниках, их систематизация и оценка в контексте решаемой задачи.

Структура учебного курса направлена на развитие у студента данной способности. Однако решающую роль в этом играет самостоятельная работа студента и осознанное участие в лекционных и практических занятиях.

Рекомендуется построить самостоятельную работу таким образом, чтобы она включала:

- изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции;
- изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией;
- изучение теоретического материала по учебнику и конспекту;
- подготовку к практическому занятию.

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст прослушанной лекции.

2. При подготовке к новой лекции просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции.

3. В течение недели выбрать время для работы с литературой и интернет-источниками по теме.

4. При подготовке к практическим занятиям, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или за-

дачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

Дополнительно к изучению конспектов лекции необходимо пользоваться учебником. Кроме «заучивания» материала, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько упражнений на данную тему.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

1. Использование электронных презентаций при проведении лекций.
2. Выполнение лабораторных работ, предусмотренных курсом «Общий физический практикум».

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

1. Adobe Acrobat X Pro создание редактирование PDF документов
2. Операционная система MS Windows версии XP, 7,8,10
3. Пакет офисных программ Microsoft Office 2010.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
2. Электронная библиотечная система издательства "Лань" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская 149, №201С Проектор интерактивный Epson EB-585Wi; Трибуна интерактивная SmartOne PRO15; Демонстрационный стол; Доска учебная меловая; Доска учебная магнитно-маркерная; Комплект учебной мебели на 100 мест;
2.	Семинарские занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская 149, № 315С Комплект учебной мебели на 60 мест; Доска учебная магнитно-маркерная; Доска учебная меловая; Проектор Epson EB-585Wi;

		<p>Экран Projecta SlimScreen Лаборатория демонстрационного эксперимента 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, №200С/В Лабораторный стенд «Система взаимодействующих шаров»; Весы лабораторные; Таймер лабораторный; Потенциометр демонстрационный, 6 шт; Мультиметр ТЛ-4Н; Мультиметр В-830, 30 шт; Электрофорная машина, 2 шт; Генератор ЭМИ, 2 шт; Комплект демонстрационных моделей электрических генераторов и двигателей;</p>
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	<p>Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, №315С Комплект учебной мебели на 60 мест; Доска учебная магнитно-маркерная; Доска учебная меловая; Проектор Epson EB-585Wi; Экран Projecta SlimScreen;</p>
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	<p>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, №315С Комплект учебной мебели на 60 мест; Доска учебная магнитно-маркерная; Доска учебная меловая; Проектор Epson EB-585Wi; Экран Projecta SlimScreen;</p>
5.	Самостоятельная работа	<p>Помещение для самостоятельной работы, 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, № 208С. Комплект учебной мебели на 20 мест; Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», программным обеспечением в режиме подключения к терминальному серверу, программой экранного увеличения и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.</p>