Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет педагогики, психологии и коммуникативистики



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.В.03.03 «ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ»

Направление подготовки *44.03.05 Педагогическое образование*

Направленность (профиль) *Технологическое образование. Физика*

Программа подготовки *прикладная*

Форма обучения *заочная*

Квалификация выпускника – *бакалавр*

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины «***Электричество и магнетизм***» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль: Технологическое образование, Физика

Программу составили:

Парфенова И.А., доц., канд.техн.наук, доц. _____
подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры технологии и предпринимательства
протокол № 10 «19» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой
технологии и предпринимательства Сажина Н.М. _____
подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры технологии и предпринимательства
протокол № 10 «19» мая 2020 г.
Заведующий кафедрой
технологии и предпринимательства Сажина Н.М. _____
подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета педагогики, психологии и коммуникативистики
протокол № 10 «20» мая 2020 г.
Председатель УМК факультета Гребенникова В.М. _____
подпись

Рецензенты:

Копытов Г.Ф. Заведующий кафедрой радиофизики и нанотехнологий физико-технического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ» доктор физико-математических наук, профессор

Половодов Ю.А. Генеральный директор ООО «КПК», кандидат педагогических наук, доцент

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

является формирование систематизированных знаний, умений и навыков в области общей и экспериментальной физики как базы освоения физико-математических дисциплин.

1.2 Задачи дисциплины

В результате изучения модуля «общая и экспериментальная физика» студенты должны владеть основными понятиями модуля; уметь решать типовые задачи, иметь навыки работы со специальной физической литературой, уметь использовать математический аппарат физики для решения теоретических и прикладных задач.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.03.03 Электричество и магнетизм относится к Модулю «Общая и экспериментальная физика», является частью курса общей физики, содержащей 6 частей: механика, молекулярная физика, электричество и магнетизм, оптика, атомная физика, ядерная физика. Модуль относится к обязательной вариативной части и является базовым теоретическим и практическим основанием для подготовки бакалавров по второму профилю «Физика».

Изучение данного модуля базируется на знаниях, умениях, навыках, сформированных в процессе изучения дисциплин: «Высшая математика».

Освоение данной дисциплины является основой для последующего изучения модулей: «Машиноведение», «Материаловедение», «Электротехника и электроника», а также для последующего прохождения педагогической практики, подготовки к итоговой государственной аттестации.

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

В совокупности с другими дисциплинами базовой и вариативной части профессионального цикла ФГОС ВО Модуль «Общая и экспериментальная физика» обеспечивает инструментарий формирования следующих общекультурных компетенций бакалавров

ОК3 - способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве;

и профессиональных компетенций

ПК-1 - готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
1.	ОК3	способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	методы и приёмы постановки физического эксперимента, способы его математической обработки; знать методы и	применять базовые знания для решения теоретических и практических физических задач, правильно организовывать физические	навыками проведения физических наблюдений и экспериментов решения простейших теоретически

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
			приёмы решения конкретных физических задач, физические приложения математических понятий	наблюдения и эксперименты, анализировать их результаты, осуществлять построение математических моделей физических явлений и процессов	х и прикладных задач.
2.	ПК1	готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	фундаментальные физические теории и законы, понимать физическую сущность явлений и процессов, происходящих в природе и технике, знать приемы и методы конкретных физических задач.	способен реализовывать учебные программы базовых и элективных куров в образовательных учреждениях, использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач, руководить исследовательской работой обучающихся.	навыками решения теоретических и экспериментальных задач, навыками проведения физических наблюдений и экспериментов

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины Б1.В.ОД.6.3 Электричество и магнетизм составляет 3 зач.ед. 108 (часов) их распределение по видам работ представлено в таблице *(для студентов ЗФО).*

Вид учебной работы	Всего часов	Курс (часы)			
		3	___		
Контактная работа, в том числе:	**10,3**	**10,3**			
Аудиторные занятия (всего):					
Занятия лекционного типа	2	2	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	8	8	-	-	-
	-	-	-	-	-
Иная контактная работа:					

Контроль самостоятельной работы (КСР)						
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3			
Самостоятельная работа, в том числе:		**89**	**89**			
Проработка учебного (теоретического) материала		29	29	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		20	20	-	-	-
Реферат		20	20	-	-	-
Подготовка к текущему контролю		20	20	-	-	-
Контроль:						
Экзамен		8,7	8,7			
Общая трудоемкость	**час.**	**108**	**108**	**-**	**-**	**-**
	в том числе контактная работа	**10,3**	**10,3**			
	зач. ед	**3**	**3**			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины «Электричество и магнетизм» *(для студентов ЗФО).*

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Электростатика. Электрические заряды. Закон Кулона.	8	1			7
2.	Напряжённость электростатического поля. Теорема Остроградского - Гаусса, её применение.	8	1			7
3.	Потенциал электро-статического поля. Связь напряжённости с потенциалом.	8		1		7
4.	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электроёмкость.	8		1		7
5.	Электродинамика. Электрический ток. Законы постоянного электрического тока (законы Ома, правила Кирхгофа, закон Джоуля - Ленца).	8		1		7
6.	Электрический ток в различных средах.	8		1		7
7.	Магнитостатика. Закон Био - Савара - Лапласа, его применение. Сила Ампера, закон Ампера.	8		1		7
8.	Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Поля соленоида и тороида.	9		1		8
9.	Электромагнитная индукция.	9		1		8
10.	Основы теории Максвелла.	9		1		8
11.	Электромагнитные колебания.	8				8

12.	Электромагнитные волны.	8				8
	Всего		**2**	**8**		**89**

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование разделов	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1.	Электростатика. Электрические заряды. Закон Кулона.	Краткий исторический обзор развития представления о природе электричества и магнетизма. Электростатика. Электрические заряды и поля. Свойства электрического заряда: два вида заряда, закон сохранения и дискретность заряда. Элементарный заряд. Описание макроскопических заряженных тел: модели точечного и непрерывного распределения электрического заряда. Закон Кулона.	Опрос
2.	Напряжённость электростатического поля. Теорема Остроградского - Гаусса, её применение.	Вектор напряжённости поля точечного заряда. Поток вектора напряжённости. Теорема Остроградского - Гаусса и её применение к расчёту полей. Работа сил поля при перемещении зарядов Циркуляция вектора напряжённости. Потенциальный характер электростатического поля.	Опрос
3.	Потенциал электро-статического поля. Связь напряжённости с потенциалом.	Потенциал и эквипотенциальные поверхности. Связь потенциала и напряжённости поля. Потенциал поля точечного заряда, диполя, системы зарядов. Экспериментальное определение заряда электрона.	Опрос
4.	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электроёмкость.	Распределение зарядов в проводнике. Эквипотенциальность проводника. Напряжённость поля у поверхности проводника и её связь с поверхностной плотностью зарядов. Проводники во внешнем электростатическом поле. Наведённые заряды. Электризация через влияние. Электростатическая защита.	Опрос

5.	Электродинамика. Электрический ток. Законы постоянного электрического тока (законы Ома, правила Кирхгофа, закон Джоуля - Ленца).	Движение зарядов в электрическом поле. Электрический ток. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Дифференциальная форма закона Ома. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС, и для замкнутой цепи. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Джоуля - Ленца. Разветвлённые цепи. Правила Кирхгофа.	Опрос
6.	Электрический ток в различных средах.	Электрический ток в различных средах: диэлектрики, проводники, полупроводники	Опрос
7.	Магнитостатика. Закон Био-Савара-Лапласа, его применение. Сила Ампера, закон Ампера.	Взаимодействие токов. Магнитное поле электрического тока. Индукция и напряжённость магнитного поля. Магнитный поток. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого, кругового и соленоидального токов. Циркуляция вектора напряжённости магнитного поля. Закон полного тока. Сила Ампера. Виток с током в магнитном поле. Магнитный момент тока. Действие электрического и магнитного полей на движущийся заряд.	Опрос, тест
8.	Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.	Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Поля соленоида и тороида.	Опрос
9.	Электромагнитная индукция.	Опыты Фарадея. Закон индукции Фарадея и правило Ленца. Электродвижущая сила индукции. Вихревые токи. Скин-эффект. Самоиндукция и взаимоиндукция. Электродвижущая сила самоиндукции. Индуктивность проводника. Энергия магнитного поля токов. Энергия и плотность энергии магнитного поля.	Опрос
10.	Основы теории Максвелла.	Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Энергия и импульс электромагнитного поля.	Опрос

11.	Электромагнитные колебания.	Электрические колебания. Получение переменной ЭДС. Квазистационарный ток. Действующее и среднее значение переменного тока. Сопротивление, индуктивность и ёмкость в цепи переменного тока. Закон Ома для цепей переменного тока.	Реферат
12.	Электромагнитные волны.	Плоские электромагнитные волны в вакууме, скорость их распространения. Излучение электромагнитных волн. Опыты Герца. Вибратор Герца. Объёмная плотность энергии электромагнитного поля. Поток энергии. Вектор Умова - Пойнтинга. Волновое уравнение. Скорость волны. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи.	контрольная работа

2.3.2 Занятия семинарского типа

Структура практических занятий в общем такова:

1. Проверка наличия выполненного задания самостоятельной работы.
2. Выборочная проверка наличия и правильности выполнения домашнего задания.
3. Разбор типичных ошибок, возникших в самостоятельной работе.
4. Рассмотрение теоретических оснований для практики текущей темы.
5. Разбор практических методов и решение соответствующих задач.
6. Корректировка заданий для самостоятельной работы студентов.

На некоторых практических занятиях проводится аудиторная контрольная работа.

Темы семинаров по дисциплине

1. Электростатика. Электрические заряды. Закон Кулона.

2. Напряжённость электростатического поля. Теорема Остроградского-Гаусса, её применение.

3. Потенциал электростатического поля. Связь напряжённости с потенциалом.

4. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электроёмкость.

5. Электродинамика. Электрический ток. Законы постоянного электрического тока (законы Ома, правила Кирхгофа, закон Джоуля-Ленца).

6. Электрический ток в различных средах.

7. Магнитостатика. Закон Био-Савара-Лапласа, его применение. Сила Ампера, закон Ампера.

8. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.

9. Электромагнитная индукция.

10. Основы теории Максвелла.

11. Электромагнитные колебания.

12. Электромагнитные волны.

2.3.3 Лабораторные занятия

Не предусмотрено

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрено

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

Самостоятельная работа студентов по дисциплине состоит из заданий, соответствующих каждому практическому занятию.

Внеаудиторными формами и инструментами самостоятельной работы студентов по дисциплине являются:

- выполнение домашних заданий (практических и теоретических);
- выполнение домашних контрольных работ (как средство подготовки к аудиторным контрольным работам);
- подготовка к практическим занятиям как работа с лекционным материалом;
- подготовка к экзамену.

Виды самостоятельной работы студентов:

1. Работа с научной и учебно-методической литературой (указывается далее).
2. Подготовка к выполнению работ лабораторного практикума (соответствующие учебно-методические пособия указываются далее).
3. Прохождение тестирования обучающего и контролирующего характера.
4. Написание рефератов (примерные темы указываются далее)
5. изучение обязательной и дополнительной литературы;
6. выполнение самостоятельных заданий на практических занятиях;
7. поиск информации по заданной теме в сети Интернет;
8. самоконтроль и взаимоконтроль выполненных заданий;
9. подготовка к написанию контрольных работ, тестов, сдача экзамена.

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Напряжённость электростатического поля. Теорема Остроградского - Гаусса, её применение.	Ландсберг, Г.С. Элементарный учебник физики. Т.2 Электричество и магнетизм: учебник / Г.С. Ландсберг. — М.: Физматлит, 2011. — 400 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2240.
2.	Электродинамика. Электрический ток. Законы постоянного электрического тока (законы Ома, правила Кирхгофа, закон Джоуля - Ленца)	Аплеснин, С.С. Основы электродинамики. Теория, задачи и тесты: учебное пособие / С.С. Аплеснин, Л.И. Чернышова. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 576 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/87725.
3.	Магнитостатика. Закон Био-Савара - Лапласа, его применение. Сила Ампера, закон Ампера.	Алешкевич, В.А. Электромагнетизм: учебник / В.А. Алешкевич. — М.: Физматлит, 2014. — 404 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/59683. Иродов, И.Е. Электромагнетизм. Основные законы: учебное пособие / И.Е. Иродов. — Электрон. дан. — М.: Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 322 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94160.
4.	Сила Лоренца. Движение	Покровский, В.В. Электромагнетизм. Методы решения задач: учебное пособие / В.В. Покровский. — М.: Издательство

	заряженных частиц в магнитном поле.	"Лаборатория знаний", 2015. — 123 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/84137. Иродов, И.Е. Электромагнетизм. Основные законы: учебное пособие / И.Е. Иродов. — Электрон. дан. — М.: Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 322 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94160.

3. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС при реализации различных видов учебной работы в процессе изучения модуля «Общая и экспериментальная физика» предусматривается использование в учебном процессе следующих активных и интерактивных форм проведения занятий:

- лекции;
- тестирования с использованием активных и интерактивных форм проведения занятий;
- подготовка письменных рефератов по темам курса.

При организации самостоятельной работы занятий используются следующие образовательные технологии: учебно-методическое сопровождение дисциплины, работа с литературой, пакеты прикладных программ, локальные (университетские, факультетские, кафедральные) и глобальные компьютерные сети и др.

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях:

- Создание проблемных ситуаций, использование компьютерных демонстраций
- Коллективное решение физических задач и тестовых заданий
- Работа в малых группах, виртуальные лабораторные работы

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Примерные темы рефератов

1. Введение в технику электрических измерений.
2. Исследование электростатических полей методом моделирования.
3. Определение диэлектрической проницаемости.
4. Изучение процессов заряда и разряда конденсатора.
5. Изучение электрических свойств сегнетоэлектриков.
6. Расчёт шунтов и добавочных сопротивлений.
7. Изучение электрических процессов в простых линейных цепях при действии гармонической электродвижущей силы.
8. Изучение источника постоянного тока.
9. Изучение электронного осциллографа.
10. Исследование полупроводникового выпрямителя.
11. Изучение температурной зависимости сопротивлений полупроводников и определение энергии активации.
12. Изучение электрических колебаний в связанных контурах.
13. Определение работы выхода электронов из металла.
14. Изучение мостика Уитстона.
15. Определение горизонтальной составляющей напряжённости магнитного поля Земли.
16. Изучение релаксационных колебаний.

17. Изучение затухающих колебаний в колебательном контуре.
18. Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона.
19. Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла.
20. Изучение явления взаимной индукции.
21. Изучение гистерезиса ферромагнитных материалов.
22. Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре.
23. Изучение резонанса напряжений в цепи переменного тока
24. Измерение электрических сопротивлений
25. Измерение cosφ в цепи переменного тока
26. Измерение электродвижущей силы источника методом компенсации
27. Определение относительной магнитной проницаемости магнетиков с помощью моста Максвелла.
28. Изучение работы электронной лампы

Примеры вариантов теста.

1. Магнитное поле действует на...
1) неподвижные относительно него электрические заряды;
2) движущиеся относительно него электрические заряды;
3) как на движущиеся, так и неподвижные электрические заряды;
4) магнитное поле не действует на электрические заряды.

2. Опыт по обнаружению магнитного поля вокруг проводника с током с помощью магнитной стрелки впервые провёл...
1) Х. Эрстед;
2) А. Ампер;
3) И. Ньютон;
4) А. Эйнштейн.

3. Линии магнитной индукции...
1) всегда разомкнуты;
2) всегда замкнуты;
3) могут быть как замкнутыми, так и разомкнутыми;
4) начинаются на положительных зарядах, заканчиваются - на отрицательных.

4. Альфа-частица влетела в однородное магнитное поле под углом 45°. Как будет двигаться частица в магнитном поле?
1) равномерно по окружности;
2) равноускоренно по окружности;
3) прямолинейно и равномерно;
4) равномерно по винтовой линии.

5. При увеличении скорости заряженной частицы, влетающей под острым углом в постоянное однородное магнитное поле, шаг винтовой линии...
1) уменьшается в 4 раза;
2) увеличивается в 4 раза;
3) уменьшается в 2 раза;
4) увеличивается в 2 раза.

6. Один раз полосовой магнит падает сквозь неподвижное металлическое кольцо южным полюсом вниз, второй раз - северным. Ток в кольце...
1) возникает в обоих случаях;
2) не возникает ни в одном из случаев;

3) возникает только в первом случае;
4) возникает только во втором случае.

7. Закон электромагнитной индукции (закон Фарадея) может быть непосредственно получен из...
1) закона сохранения электрического заряда;
2) закона сохранения импульса;
3) закона сохранения момента импульса;
4) закона сохранения энергии.

8. В колебательном контуре при разрядке конденсатора ток исчезает не сразу, а постепенно уменьшается. Это связано с явлением...
1) инерции;
2) электростатической индукции;
3) самоиндукции;
4) термоэлектронной эмиссии.

9.Какие трансформаторы используются для преобразования электроэнергии на переходе от электрогенератора к линии электропередачи, а какие на переходе от линии электропередачи к потребителю энергии?
1) в первом случае - понижающие, во втором случае - повышающие;
2) в первом случае - повышающие, во втором случае - понижающие;
3) в обоих случаях - понижающие;
4) в обоих случаях - повышающие.

10. К сильномагнитным веществам относятся...
1) диамагнетики;
2) парамагнетики;
3) ферромагнетики;
4) пьезоэлектрики.

11. Напряжённость магнитного поля, имеющего направление, противоположное магнитному полю, вызвавшему намагничение, при которой намагничение обращается в нуль, называется...
1) силой Ампера;
2) силой Лоренца;
3) коэрцитивной силой;
4) остаточным намагничением.

12. Найти энергию магнитного поля соленоида, в котором при силе тока 10 А возникает магнитный поток 0,5 Вб.
1) 0,4Дж; 2) 1 Дж; 3)1,5 Дж; 4) 2,5 Дж.

13. Какой должна быть сила тока в обмотке дросселя с индуктивностью 0,5 Гн, чтобы энергия поля оказалась равной 1 Дж?
1) 0,5 А; 2) 1 А; 3) 2 А; 4) 4 А.

Вопросы для устного или письменного опроса
1. Какими свойствами обладают электрические заряды?
2. Сформулировать закон Кулона.
3. Какой физический смысл имеет напряжённость электрического поля?

4. Как определить силу, действующую на точечный неподвижный заряд в электрическом поле с напряжённостью E?

5. Что такое потенциал электрического поля? Какова связь напряжённости и потенциала электростатического поля?

6. Как определить энергию точечного неподвижного заряда в электрическом поле с потенциалом φ?

7. Как определить напряжённость и потенциал электрического поля точечного неподвижного заряда q на расстоянии r от него?

8. Как формулируется принцип суперпозиции для напряжённости и потенциала электрического поля?

9. Дайте определение силы тока.

10. Что такое ЭДС?

11. В каких случаях напряжение на участке цепи равно разности потенциалов на концах этого участка?

12. Приведите примеры сторонних сил.

13. Сформулируйте закон Ома для неоднородного участка цепи.

14. Как определить силу тока в замкнутой цепи, если известно внешнее сопротивление, внутреннее сопротивление и ЭДС, действующая в этой цепи?

15. Что такое КПД источника тока?

16. При каком соотношении внешнего и внутреннего сопротивления источника тока его полезная мощность будет максимальной?

17. Сформулируйте правила Кирхгофа.

18. Как определить поток вектора магнитной индукции (магнитный поток) через поверхность?

19. В каких случаях магнитный поток будет отрицательным?

20. Чему равен магнитный поток через замкнутую поверхность?

21. Если известна сила тока I в замкнутом контуре и магнитный поток Ф, пронизывающий его, как определить энергию этого контура в магнитном поле?

22. В каких единицах в системе СИ измеряют магнитный поток?

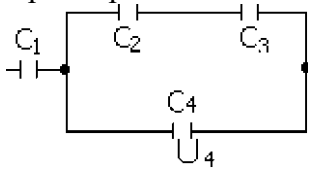
Примерные задачи по курсу

1. Пластинки воздушного конденсатора имеют площадь 300 см и отдалены друг от друга на расстоянии 3 мм. Между ними находится металлическая пластинка с такой же площадью толщиной 1 мм, изолированная от земли. Конденсатор заряжен до напряжения 600 В и отсоединен от источника напряжения. Какую работу надо произвести, чтобы вытащить пластинку?

2. Электрическое поле создано двумя точечными зарядами 10 нКл и -20 нКл, находящимися на расстоянии 20 см друг от друга. Определить напряженность поля в точке, удаленной от первого заряда на 30 см и второго на 50 см.

3. Одинаковые шары малых размеров несут заряды $+3\ 10^{-6}$ Кл и $-8\ 10^{-6}$ Кл. Расстояние между их центрами в воздухе равно 50 см. Шары приводят в соприкосновение и вновь раздвигают на такое же расстояние. Каковы силы их взаимодействия до и после соприкосновения?

4. Конденсаторы с емкостями $C_1 = 2$ мкФ, $C_2 = 2$ мкФ, $C_3 = 3$ мкФ, $C_4 = 1$ мкФ соединены так, как показано на рисунке. Напряжение на обкладках 4 конденсатора 100 В. Найти заряды и разности потенциалов на обкладках каждого конденсатора, а также заряд и разность потенциалов батареи конденсаторов.



5.

6. В вершинах равностороннего треугольника со стороной 30 см находятся заряды qi= 10~^{7} Кл, q_2 =-8 10"^{8} Кл, аз = 10~^{7} Кл. Найти силу, действующую на заряд q_0 = -4 10 Кл, пересечения медиан находящийся в точке.

7. Два шарика одинакового радиуса и веса подвешены на двух нитях так, что их поверхности соприкасаются. Какой заряд нужно сообщить шарикам, чтобы натяжения нитей стало равно 0,098 Н? Расстояние от точки подвеса до центра шарика равно 10 см. Масса каждого шарика равна 5 10 кг.

8. Две лейденские банки (600 пФ и 1000 пФ) соединены последовательно. Батарею заряжают до напряжения 20 кВ. Затем банки, не разряжая, соединяют параллельно. Определить работу разряда, которая происходит при этом соединении.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы промежуточной аттестации.

1. Виды электрических зарядов. Электризация.
2. Закон Кулона.
3. Электрическое поле. Напряжённость и электрическое смещение электростатического поля, силовые линии, теорема Остроградского - Гаусса.
4. Потенциал электростатического поля, его связь с напряжённостью, эквипотенциальные поверхности.
5. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.
6. Электроёмкость. Конденсаторы, их виды.
7. Энергия электростатического поля.
8. Электрический ток. Сила тока, разность потенциалов, ЭДС, напряжение, сопротивление.
9. Законы Ома, правила Кирхгофа.
10. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля - Ленца.
11. Электрический ток в металлах.
12. Электрический ток в вакууме.
13. Электрический ток в газах.
14. Электрический ток в электролитах.
15. Электрический ток в полупроводниках.
16. Магнитное поле. Напряжённость и индукция магнитного поля, линии магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого и кругового токов.
17. Поле соленоида и тороида.
18. Сила Ампера.
19. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
20. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея, правило Ленца. Самоиндукция, индуктивность.
21. Энергия магнитного поля.
22. Уравнения Максвелла, их физический смысл.
23. Электромагнитные колебания. Переменный электрический ток.
24. Электромагнитные волны. Вектор Умова - Пойтинга.

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

5.1 Основная литература:

1. Иродов, И.Е. Электромагнетизм. Основные законы: учебное пособие / И.Е. Иродов. — Электрон. дан. — М.: Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 322 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94160.

2. Аплеснин, С.С. Основы электродинамики. Теория, задачи и тесты: учебное пособие / С.С. Аплеснин, Л.И. Чернышова. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 576 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/87725.
3. Покровский, В.В. Электромагнетизм. Методы решения задач: учебное пособие / В.В. Покровский. — М.: Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 123 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/84137.
4. Алешкевич, В.А. Электромагнетизм: учебник / В.А. Алешкевич. — М.: Физматлит, 2014. — 404 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/59683.

5.2 Дополнительная литература:

5. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики / В. С. Волькенштейн. - СПб: Книжный мир, 2006. - 328 с.
6. Гершензон, Е. М. Курс общей физики / Е. М. Гершензон, Н. Н. Малов. - М.: Просвещение, 2002. - 352 с.
7. Детлаф, А. А. Курс физики / А. А. Детлаф. - М.: Высшая школа, 2002. - 717 с.
8. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике /И. Е. Иродов. - СПб: Издательство «Лань», 2006. - 416 с.
9. Казаков, А. Ю. Методические основы измерений физических величин / А. Ю. Казаков, Н. А. Никишин, Е. Л. Бит-Давид. - Пенза: ПГПУ, 2006. - 24 с.
10. Калашников, Н. П. Основы физики. Т. 2 / Н. П. Калашников, М. А. Смондырев. -М.: Дрофа, 2004. - 432 с.
11. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 2 / И. В. Савельев. - М.: КНОРУС, 2009. - 576 с.
12. Трофимова, Т. И. Курс физики / Т.И. Трофимова. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 560 с.
13. Черноуцан, А. И. Физика. Задачи с ответами и решениями / А. И. Черноуцан. - М.: КДУ, 2003. -352 с.
14. Ландсберг, Г.С. Элементарный учебник физики. Т.2 Электричество и магнетизм: учебник / Г.С. Ландсберг. — М.: Физматлит, 2011. — 400 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2240.

5.3. Периодические издания:

1. Известия ВУЗов. Серия: Физика
2. Физика в школе
3. Физика твердого тела
4. Вестник МГУ. Серия: Физика. Астрономия
5. Вестник СПбГУ. Серия: Физика. Химия

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

http://elibrary.ru/ eLIBRARY – Научная электронная библиотека

http://www.edu.ru - Каталог образовательных интернет-ресурсов.

http://ru.wikipedia.org - сетевая энциклопедия «Википедия»

http://www.college.ru - сайт, содержащий открытые учебники по естественнонаучным дисциплинам

http://www.edu.ru - Российское образование - Федеральный портал.

http://www.elementy.ru - сайт, содержащий информацию по всем разделам дисциплины

http://www.krugosvet.ru - сетевая энциклопедия «Кругосвет».

http://www.naturalscience.ru - сайт, посвященный вопросам естествознания

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

Рекомендации по освоению дисциплины на лекционных занятиях: перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту и рекомендованной учебной литературе материал предыдущей лекции; бегло ознакомиться с содержанием очередной лекции по основным источникам литературы в соответствии с рабочей программой дисциплины; при затруднениях необходимо обратиться к лектору по графику его консультаций или на практических занятиях.

Рекомендации по освоению дисциплины на практических занятиях: на занятия носить конспект лекций и рекомендованный сборник задач; до очередного практического занятия по конспекту и рекомендованной учебной литературе проработать теоретический материал, соответствующий темы занятия; в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения.

Рекомендации по решению физических задач:

Внимательно прочитайте условие задачи. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте схематический рисунок, поясняющий ее сущность. На рисунке необходимо показать все векторные величины, используемые в задаче. Это во многих случаях резко облегчает как поиск решения, так и само решение.

Задачи следует решать в общем виде. Для этого нужно обозначить все величины соответствующими буквами, и с помощью физических законов установить математическую связь между исходными данными и искомой величиной. При этом все математические преобразования необходимо сопровождать подробным объяснением. В результате получается одно или несколько уравнений, и физическая задача сводится к математической.

Получив для искомой величины решение в общем виде, нужно проверить её наименование в системе СИ. Неверное наименование есть явный признак оши- бочности решения.

Убедившись, что общее решение верно, в него подставляют числовые значения величин в СИ. Если исходные или конечные величины значительно больше или значительно меньше единицы, то числа пишут в стандартном виде Так как числовые значения физических величин всегда бывают приближенными, то при расчетах необходимо округлять результат.

Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

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

8.1 Перечень необходимого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8, 10

Microsoft Office Professional Plus

8.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

В процессе работы над курсом студенты могут использовать электронные учебные пособия, размещенные в сети интернет, а также книги электронной библиотечной системы.

http://elibrary.ru/ eLIBRARY – Научная электронная библиотека.

http://www.edu.ru - Каталог образовательных интернет-ресурсов.

http://ru.wikipedia.org - сетевая энциклопедия «Википедия».

http://www.college.ru - сайт, содержащий открытые учебники по естественнонаучным дисциплинам.

http://www.edu.ru - Российское образование - Федеральный портал.
http://www.krugosvet.ru - сетевая энциклопедия «Кругосвет».
http://www.naturalscience.ru - сайт, посвященный вопросам естествознания.

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, семинарского типа 350080 г. Краснодар, ул. Сормовская, 173, №22 Учебная мебель (столы, стулья), персональный компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор, экран, меловая доска, лабораторные комплексы для учебной практической и проектной деятельности по естественнонаучным дисциплинам
2.	Семинарские занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа 350080 г. Краснодар, ул. Сормовская, 173, №22 Учебная мебель (столы, стулья), персональный компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор, экран, меловая доска, лабораторные комплексы для учебной практической и проектной деятельности по естественнонаучным дисциплинам
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа 350080 г. Краснодар, ул. Сормовская, 173, №22 Учебная мебель (столы, стулья), персональный компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор, экран, меловая доска, лабораторные комплексы для учебной практической и проектной деятельности по естественнонаучным дисциплинам
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа 350080 г. Краснодар, ул. Сормовская, 173, №22 Учебная мебель (столы, стулья), персональный компьютер с выходом в сеть Интернет, проектор, экран, меловая доска, лабораторные комплексы для учебной практической и проектной деятельности по естественнонаучным дисциплинам
5.	Самостоятельная работа	Библиотека (Краснодар, ул. Сормовская, 173) Учебная мебель (столы, стулья), персональные компьютеры с выходом в сеть Интернет.