

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра общей физики и дидактики физики

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-методической
и учебной работе

Е.И.Скафа



21 декабря 2016 г.

Рабочая программа учебной дисциплины
«ОБЩАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА»
(Электричество и магнетизм)

Направление подготовки:

44.03.05 Педагогическое образование (с
двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки:

Физика и информатика

Образовательный

Академический бакалавр

уровень выпускника:

Форма обучения:

**очная, заочная, ускоренная*

УТВЕРЖДАЮ:

Декан физико-технического факультета



Н.Г.Малюк

30 августа 2016 г.

М.П.

Программа учебной дисциплины «ОБЩАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА» (*Электричество и магнетизм*) составлена на основе ГОС ВПО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утверждённого приказом Министерства образования и науки ДНР «20» апреля 2016 г. №422 и «Положения об организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики», утверждённого приказом Министерства образования и науки ДНР «30» октября 2015 г. №750.

Разработчик:

к.физ.-мат. н., доцент кафедры общей физики
и дидактики физики

А.В.Безус

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры общей физики и дидактики физики ДонНУ

Протокол № 5 от "17" ноября 2016 г.

Зав. кафедрой

Б.И.Бешевли

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией физико-технического факультета

Протокол № 4 от "14" декабря 2016 г.

Председатель учебно-методической

комиссии факультета

В.Н. Котенко

1. Область применения и место дисциплины в учебном процессе: Учебная дисциплина «Общая и экспериментальная физика» является базовой частью профессионального блока. Он состоит из модулей «Введение к дисциплинам фундаментальной подготовки – физика», «Механика», «Молекулярная физика. Термодинамика», «Электричество и магнетизм», «Оптика», «Физика атомов и атомных явлений», «Физика атомного ядра и частиц», «Общий физический практикум (Механика)», «Общий физический практикум (Молекулярная физика. Термодинамика)», «Общий физический практикум (Электричество и магнетизм)», «Общий физический практикум (Оптика)», «Общий физический практикум (Физика атомов и атомных явлений)», «Общий физический практикум (Физика атомного ядра и частиц)».

Основывается на базе дисциплин: «Физика» и «Математика» (предыдущий уровень образования), «Введение к дисциплинам фундаментальной подготовки – математика» и «Введение к дисциплинам фундаментальной подготовки – физика», а также использует знания, умения и навыки, формируемые в ходе сопутствующего изучения дисциплин «Общая и экспериментальная физика (модуль – «Общий физический практикум «Электричество и магнетизм»)», «Математический анализ».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Общая и экспериментальная физика (модуль – «Оптика»)», «Общая и экспериментальная физика (модуль – «Общий физический практикум «Оптика»)» и последующего изучения дисциплин: «Методы математической физики», «Теоретическая физика (модуль – «Электродинамика сплошных сред», и модуль – «Электродинамика»)», «Физика высоких энергий», «Радиофизическая электроника», «Методика преподавания физики», «Техника лекционных демонстраций», «Численные методы», а также дисциплин профилизации и других дисциплин профессионального и естественнонаучного цикла.

1. Нормативные ссылки (при необходимости)

2. Структура дисциплины (модуля)

Характеристика учебной дисциплины	очная форма обучения на базе		*заочная форма обучения на базе		
	ОСО	СПО (ускор.)	ОСО	СПО (ускор.)	ВПО (ускор.)
Уровень высшего профессионального образования	Бакалавриат				
Образовательно-квалификационный уровень:	Академический бакалавр				
Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки				
Профиль	Физика и информатика				
Количество содержательных модулей (тем)	2				
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы ¹	Профессиональный блок, Базовая часть				
Формы контроля	<i>*текущие (модульный контроль) и промежуточная аттестация (экзамен)</i>				
Показатели	очная форма обучения на базе		*заочная форма обучения на базе		
	ОСО	*СПО (ускор.)	ОСО	СПО (ускор.)	ВПО (ускор.)
Количество зачетных единиц (кредитов)	5,5				
Количество часов	198				
Год подготовки	2				

Семестр	3				
Количество часов					
- лекционных	54				
- практических, семинарских	72				
- лабораторных					
- самостоятельной работы	72				
в т.ч. индивидуальное задание					
Недельное количество часов, в т.ч.	7				
аудиторных	7				

ОСО – общее среднее образование

СПО – среднее профессиональное образование

ВПО – высшее профессиональное образование

1- в соответствии с ООП (основной образовательной программой)

3. Описание дисциплины (модуля)

Цели и задачи.

Цель – ознакомление студентов с фундаментальными основами учения об электрических и магнитных явлениях, методами расчёта параметров электрических и магнитных полей и цепей, свойствах и взаимосвязи электрических и магнитных полей, а также их взаимодействия с веществом. Выработка навыков самостоятельной учебной деятельности.

Задачи – изучение основных физических явлений электричества и магнетизма, овладение фундаментальными понятиями, законами, теориями классической и современной физики, а также методами физических исследований. Овладение приемами и методами решения конкретных физических задач из круга электромагнитных взаимодействий. Ознакомление с современной научной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента, умение выделить конкретное физическое содержание в фундаментальных и прикладных задачах в будущей деятельности. Формирование знаний и умений студента, необходимых и достаточных для понимания явлений и процессов, которые происходят в природе, технике.

Требования к результатам освоения дисциплины: Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО по данному направлению подготовки (профилю):

а) общекультурных (ОК):

способностью использовать основы философских и социогуманитарных знаний для формирования научного мировоззрения (ОК-1);

способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3);

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском, украинском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-4);

способностью работать в команде, толерантно воспринимать социальные, культурные и личностные различия (ОК-5);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-6);

б) общепрофессиональных (ОПК):

готовностью сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности (ОПК-1);

способностью осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся (ОПК-2);

готовностью к психолого-педагогическому сопровождению учебно-воспитательного процесса (ОПК-3);

готовностью к профессиональной деятельности в соответствии с нормативно-правовыми документами сферы образования (ОПК-4);

владение основами профессиональной этики и речевой культуры (ОПК-5);

готовностью к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся (ОПК-6);

в) профессиональных (ПК):

педагогическая деятельность:

готовностью к взаимодействию с участниками образовательного процесса (ПК-6);

способностью организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности (ПК-7);

проектная деятельность:

способностью проектировать траектории своего профессионального роста и личностного развития (ПК-10);

научно-исследовательская деятельность:

готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования и науки (ПК-11).

В результате изучения модуля студент должен

Знать:

- основные явления и эксперименты по электричеству и магнетизму;
- физические понятия и величины, необходимые для описания электромагнитных явлений;
- методы физических исследований и измерений;
- основные модели электромагнетизма;
- физические принципы, законы и теории электромагнетизма;
- применение электродинамики в технике;
- вклад ведущих отечественных и зарубежных физиков в развитие электромагнетизма.

Уметь:

- систематизировать результаты наблюдений;
- выявлять существенные признаки электромагнитных явлений;
- устанавливать характерные закономерности при наблюдении и экспериментальных исследованиях электромагнитных явлений и процессов;
- применять для описания физических явлений известные электромагнитные модели;
- давать определения основных понятий и величин электродинамики;
- описывать электромагнитные явления и процессы, используя физическую научную терминологию;
- формулировать основные электромагнитные законы и границы их применимости;
- решать физические задачи по электродинамике;
- применять знание теории электромагнетизма для анализа незнакомых физических ситуаций;
- использовать измерительные приборы и оборудование.

Владеть навыками:

- измерения основных электромагнитных величин;
- проведения исследований электромагнетизма с использованием основных экспериментальных методов;
- представления физической информации различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схемотехнической, образной, алгоритмической формах);
- использования международной системы единиц измерения электромагнитных

величин (СИ) при физических расчетах и формулировке физических закономерностей;

- применения численных значений фундаментальных физических констант для оценки результатов простейших экспериментов по электромагнетизму;
- численных расчетов физических величин при решении физических задач и обработке экспериментальных результатов.

4. Содержание дисциплины (модуля) и формы организации учебного процесса

Курс дисциплины «**Общая и экспериментальная физика** (модуль – «Электричество и магнетизм»)» предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Материал излагается с использованием объяснительно-иллюстративных, эвристических и исследовательских методов преподавания. Лекции сопровождаются лекционным экспериментом.

В учебном процессе широко применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, дискуссия, полемика), внеаудиторная самостоятельная работа, балльно-рейтинговая система оценки успеваемости, личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение, блочно-модульное обучение.

Использование в учебном процессе интернет-ресурсов по данному курсу; решение задач, максимально приближенных к конкретным научно-исследовательским ситуациям; дискуссии в процессе поиска путей решения сформулированных проблем; контрольные работы.

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение индивидуальных заданий, подготовку к практическим занятиям, изучение учебной и методической литературы, составление конспектов, аннотаций статей, изучение приборов и оборудования, проведение эксперимента, обработку полученных результатов, анализ полученных результатов. Студенты изучают дополнительную литературу по предмету для расширения и углубления знаний, принимают участие в поиске новых данных по заданной теме, прививается интерес к предмету.

Порядковый номер, тема	Краткое содержание темы
Содержательный модуль 1	
Тема 1. Электростатическое поле в вакууме.	Заряд и поле. Закон Кулона. Напряженность поля. Теорема Гаусса. Дифференциальная формулировка закона Кулона. Электростатический потенциал. Потенциальность электростатического поля. Потенциал.
Тема 2. Электрическое поле в веществе.	Электрическое поле при наличии проводников. Электрическая емкость проводника. Конденсаторы. Электрическое поле при наличии диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость. Электрическая индукция. Энергия электростатического поля. Силы в электрическом поле. неполярные и полярные диэлектрики. Сегнетоэлектрики.
Тема 3. Магнитное поле в вакууме.	Силы, действующие на движущиеся заряды в магнитном поле. Магнитное поле движущихся зарядов. Закон Био-Савара-Лапласа. Основные законы магнитного поля. Работа при перемещении витка с током в магнитном поле. Индуктивность. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея.
Тема 4. Магнитное поле в	Намагниченность. Теорема о циркуляции при наличии магнетиков. Граничные условия для магнетиков. Энергия магнитного поля.

веществе.	Диамagnetизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм.
Содержательный модуль 2	
Тема 5. Постоянный электрический ток.	Вектор плотности тока. Закон Ома. Электродвижущая сила. Правила Кирхгофа. Электропроводность металлов. Металлы и полупроводники. Термoeлектрические явления.
Тема 6. Переменный ток. Колебания и волны.	Уравнение колебательного контура. Переходные процессы в электрических цепях. Переменный ток. Работа и мощность переменного тока. Резонансы в цепях переменного тока.
Тема 7. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны.	Ток смещения. Система уравнений Максвелла. Закон сохранения энергии электромагнитного поля. Поток энергии. Поток энергии в линиях электропередачи. Электромагнитные волны в вакууме. Волновые уравнения. Плоская волна. Фазовая скорость света в свободном пространстве. Сферическая волна. Стоячие волны. Вибратор Герца. Давление электромагнитной волны.

Тематический план (заполняется согласно учебному плану)

[illegible]

№	Название темы
1	Электрические схемы.
2	Теорема Гаусса.
3	Метод элементарного заряда. Напряженность электрического поля. Потенциал.
4	Поле в диэлектрике.
5	Закон Био-Савара-Лапласа.
6	Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции.
7	Закон электромагнитной индукции.
8	Магнетики.
9	Переменный ток. Импеданс. Векторные диаграммы.
10	Переменный ток. Мощность.
11	Колебательный контур.
12	Ток смещения. Вектор Умова.

7. Темы практических занятий.

9. Самостоятельная работа.

№	Название темы
1	Теорема Гаусса для напряженности поля.
2	Энергия системы полей. Энергия объемно заряженного шара. Энергия диполя.
3	Сегнетоэлектрики. Понятие об области спонтанной поляризации (домены).
4	Пьезоэффект. Электрострикция. Магнитострикция.
5	Энергия заряженного конденсатора. Объемная плотность энергии Электрического поля.
6	Проводники в электрическом поле. Емкость проводника. Электрические экраны.
7	Монополь Дирака.
8	Сила Лоренца. Эффект Холла. Принцип работы циклотрона.
9	Ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) диодной (триодной) лампы. Ток в газах. ВАХ газового разряда.
10	Проводимость электролитов. Электролиз.
11	Энергия Ферми. Распределение электронов по энергиям.
12	Цепь с апериодическими колебаниями.
13	Передача электрической энергии вдоль двухпроводной линии. Генерация ЭМВ. Опыты Герца. Дипольный излучатель.
14	Поглощение энергии ЭМВ. Особенности распространения ЭМВ в атмосфере. Применение ЭМВ для передачи информации.

11. Контрольные вопросы

1. Закон Кулона. Формулировка закона Кулона. Границы применимости. Опыты Кулона.
2. Закон Кулона в векторной форме. Принцип суперпозиции. Полевая трактовка закона Кулона.
3. Напряженность электрического поля. Пробный заряд. Единицы измерения. Закон Кулона. Принцип суперпозиции.
4. Напряженность поля на оси тонкого равномерно заряженного кольца.
5. Теорема Гаусса для точечного заряда в интегральной форме. Вывод, формулировка. Связь с законом Кулона.
6. Теорема Гаусса в дифференциальном виде. Формулировка. Источники и стоки электрического поля. Силовые линии.
7. Напряженность поля шара, внутри которого распределен равномерно заряд с объемной плотностью $\rho = ar$.

8. Поле внутри сферической полости в равномерно заряженном шаре. Плотность заряда ρ , l -расстояние между центрами шара и полости.
9. Поле сферы и плоскости, равномерно заряженных по поверхности.
10. Условие потенциальности электростатического поля (в интегральной и дифференциальной формах).
11. Потенциал (сведения понятия потенциала, связь с напряженностью поля) Потенциал точечного заряда. Единицы измерений.
12. Потенциал и напряженность поля диполя.
13. Потенциал заряженного шара.
14. Потенциал и напряженность поля на оси равномерно заряженного диска в зависимости от расстояния до его центра.
15. Электрическое поле при наличии проводников. Электрическая индукция в проводнике. Поле вблизи поверхности проводника. Электростатическая защита.
16. Емкость. Единицы измерения. Конденсаторы (шаровой, плоский, цилиндрический).
17. Поляризация диэлектрика электрическим полем (вектор поляризации, восприимчивость). Теорема Гаусса для вектора поляризации.
18. Диэлектрическая проницаемость вещества. Вектор электрической индукции. Теорема Гаусса для вектора электрической индукции.
19. Поляризованность однородного диэлектрического шара, в центре которого находится точечный заряд. Величина связанного заряда в шаре.
20. Напряженность поля и поляризация вблизи границы раздела диэлектрик- вакуум во внешнем электрическом поле, направленной под углом к границе раздела. Поверхностная плотность связанных зарядов.
21. Поведение на границе двух диэлектриков векторов поляризации напряженности поля и электрической индукции.
22. Энергия конденсатора. Плотность энергии поля. Локализация энергии.
23. Энергия заряда в электрическом поле. Энергия системы зарядов. Полная энергия взаимодействия.
24. Энергия объемно заряженного шара. Где она сосредоточена?
25. Энергия диполя во внешнем поле.
26. Энергия поля в диэлектрике (на примере конденсатора с диэлектриком).
27. Сегнетоэлектрики.
28. Неполярные диэлектрики.
29. Полярные диэлектрики.
30. Энергия двух заряженных зарядами q_1 и q_2 шаров и энергия двух шаров, создающих в пространстве поля E_1 и E_2 .
31. Силы, действующие на движущиеся заряды в магнитном поле. Сила Лоренца. Закон ампера.
32. Рамка с током в магнитном поле. Магнитный момент рамки.
33. Закон Био-Савара. Магнитное поле прямого тока.
34. Магнитное поле кругового витка с током. Сравнение с электрическим полем заряженного кольца.
35. Теорема о циркуляции магнитного поля в интегральной и дифференциальной форме. Источники магнитного поля.
36. Индукция магнитного поля провода кругового сечения радиуса R .
37. Четыре интегральные теоремы для статического электромагнитного поля. Их физический смысл. Переход к дифференциальной форме.
38. Работа по перемещению замкнутого тока в магнитном поле. Магнитный поток.
39. Связь магнитного потока с током, коэффициент само- и взаимной индукции. Единицы потока и индуктивности. Индуктивность соленоида.
40. Опыты Фарадея по электромагнитной индукции. Закон индукции.

41. Дифференциальные уравнения электромагнитной индукции. Понимание этого явления Фарадеем и Максвеллом.
42. Энергия магнитного поля.
43. Вещество в магнитном поле, намагниченность, проницаемость, вектор напряженности магнитного поля.
44. Диамагнетизм. Элементарная теория диамагнетизма.
45. Парамагнетизм. Модель идеального газа магнитных стрелок. Закон Кюри.
46. Ферромагнетизм. Обменное взаимодействие, опыты Дорфмана, температура Кюри. Свойства ферромагнетиков.
47. Теорема о циркуляции при наличии магнетиков.
48. Физический смысл векторов магнитной индукции, напряженности магнитного поля, намагниченности.
49. Граничные условия для векторов магнитной индукции и напряженности.
50. Вектор плотности тока. Уравнение непрерывности. Закон Ома в дифференциальной форме.
51. Модель коллективизированных электронов. Разрешенные и запрещенные зоны энергии. Энергия Ферми. Распределение электронов по энергиям.
52. Разделение веществ на металлы, диэлектрики и полупроводники с точки зрения модели энергетических зон.
53. Термоэлектронная эмиссия. Формула Ричардсона-Дешмана.
54. Механизм электропроводности металлов, роль столкновений, время релаксации, роль столкновений.
55. Полупроводники. Строение энергетических зон, температурная зависимость электропроводности. Собственная и примесная проводимость.
56. Зависимость электропроводности от температуры. Классификация веществ. Механизм электропроводности. Анализ и объяснение на основе зонной модели.
57. Уравнение колебательного контура. Вывод. Анализ.
58. Переходные процессы в электрических цепях. RL-цепи с постоянной ЭДС. RC-цепи с постоянной ЭДС.
59. Переходные процессы в RLC-цепи.
60. Переменный ток. Закон Ома. Импеданс. Векторная диаграмма RLC-цепи. Сдвиг фаз.
61. Закон Ома для переменного тока в комплексной и вещественной форме. Правила Кирхгофа. Проводимость.
62. Работа и мощность переменного тока. Мгновенное и среднее значение мощности. Эффективные значения силы тока и напряжения.
63. Резонанс напряжений в контурах. Векторная диаграмма. Частотная характеристика.
64. Резонанс токов в контуре.
65. Ток смещения. Выражение тока смещения через электрическое поле. Его физическое содержание. Обобщение закона полного тока.
66. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля (смысл, содержание). Материальные уравнения.
67. Законы сохранения энергии. Вектор Умова-Пойнтинга.
68. Монохроматическая электромагнитная волна. Поперечность электромагнитных волн – следствие уравнений Максвелла.
69. Электромагнитное поле без источников. Зависимость поля от координат и времени. Скорость движения поля.
70. Вектор Умова-Пойнтинга для электромагнитной волны.
71. Волновое уравнение. Решение волнового уравнения в общем виде для одномерного случая.
72. Плоские электромагнитные волны. Решение уравнений Максвелла для вакуума. Скорость распространения бегущих волн. Комплексная запись электромагнитной волны.
73. Сферическая волна.

74. Стоячая волна.

75. Диполь Герца.

12. Образец экзаменационного билета

Билет №1

1. Закон Кулона. Формулировка закона Кулона. Границы применимости. Опыты Кулона.
2. Зависимость электропроводности от температуры. Классификация веществ. Механизм электропроводности. Анализ и объяснение на основе зонной модели.
3. Законы сохранения энергии. Вектор Умова-Пойнтинга.

Билет №2

1. Напряженность электрического поля. Пробный заряд. Единицы измерения. Закон Кулона.
2. Механизм электропроводности металлов, роль столкновений, время релаксации, формула Друде.
3. Переходные процессы в RL и RC цепях.

14. Критерии оценивания

(Разрабатываются и утверждаются кафедрой на основе Положения ДонНУ)

Оценка по 100-балльной шкале, которая действует в ДонНУ	По шкале ECTS	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет, зачёт)	Определение
90–100	A	«Отлично» (5) (зачтено)	отлично – отличное выполнение с незначительным количеством неточностей
80–89	B	«Хорошо» (4) (зачтено)	хорошо – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 10%)
75–79	C		хорошо – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 15%)
70–74	D	«Удовлетворительно» (3) (зачтено)	удовлетворительно – неплохо, но со значительным количеством недостатков
60–69	E		достаточно – выполнение удовлетворяет минимальные критерии
35–59	FX	«Неудовлетворительно» с возможностью повторной аттестации (2) (не зачтено)	неудовлетворительно – надо поработать над тем, как получить положительную оценку
0-34	F	2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов

15. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

1. Для проведения лекционных занятий требуется аудитория на группу, оборудованная меловой или интерактивной доской.

2. Для обеспечения **лекционных демонстраций** по данному курсу необходимы специальным образом оборудованные аудитории.
3. Выход в Интернет.
4. Wi-Fi доступ в корпусах университета.
5. Текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета.
6. Стенды.

16. Рекомендованная литература

Основная литература

1. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм.- М.: Высш. шк.. 1983.- 463 с.
2. Сивухин Д.В. Электричество (общий курс физики, Т.3).- М.:Наука, 1983.-688 с.
3. Иродов И.Е. Основные законы электромагнетизма.- М.: Высш. шк.,1983-279 с.
4. Калашников С.Г. Электричество. – М.: Наука, 1977. – 560 с.
5. Иродов И.Е. Задачи по общей физике.- М.:Наука Л. 1988.- 488 с.
6. Мамалуй Ю.А., Сойка Е.Н. Лекции по электричеству и магнетизму- Донецк: ДонГУ 1999.- 128 с.
7. Заблоцкий В.А., Мамалуй Ю.А., Полякова Т.А., Сойка Е.Н. Сборник контрольных заданий по курсу «Электричество и магнетизм». – Донецк: ДонГУ, 1997.-35с.
8. Козловская И.К., Мамалуй Ю.А. Методические указания к решению задач по электричеству. – Донецк: ДонГУ, 2004.-21с.
9. А.Г.Чертов, А.А.Воробьев. Задачник по физике.-М.: ВШ, 1981.

Дополнительная литература

1. В.С.Волькенштейн. Сборник задач по общему курсу физики.-М.: Наука, 1969.
2. А.А.Детлаф, Б.М.Яворский. Курс физики.-М.: ВШ, 1988.
3. Г.Ф.Бушок, Є.Ф.Венгер. Курс фізики. –Київ: Либідь, 2001.
4. І.М.Кучерук, І.Т.Горбачук. Загальний курс фізики. Т.1, 2, 3.-К.: Техніка, 2006.

17. Информационные ресурсы

1. <http://donnu.ru/> – сайт ДонНУ.
2. <http://library.donnu.ru/> – сайт библиотеки ДонНУ.
3. <http://fizkaf.narod.ru> – кафедра и лаборатория физики Московского института открытого образования.
4. <http://experiment.edu.ru> – естественнонаучные эксперименты – Физика: Коллекция Российского общеобразовательного портала.
5. <http://www.edu.delfa.net> – кабинет физики Санкт-Петербургской академии постдипломного педагогического образования.
6. <http://genphys.phys.msu.ru> – сайт кафедры общей физики физфака МГУ.
7. <http://iatephysics.narod.ru/knowhow/knowhow7.htm> – правила выполнения измерений и построения графиков.
8. <http://www.phys.spb.ru> – сайт физического факультета СПбГУ.

18. Программное обеспечение (при наличии)

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 2017 год. Протокол заседания кафедры № 1 от 28.08.2018
Зав. кафедрой Робин Бессенев Б. И.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 2018/2019 год. Протокол заседания кафедры № 1 от 20.08.18
Зав. кафедрой Мед Мамонтов Н. И.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 2019/2020 год. Протокол заседания кафедры № от
Зав. кафедрой