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.
МП

Рабочая программа учебной дисциплины

«ОБЩАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА
(ОБЩИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ)»
(МЕХАНИКА)

Направление подготовки: 03.03.02 физика

Профиль подготовки: Общий

Образовательный уровень выпускника: Академический бакалавр

Форма обучения: очная

Донецк 2016

УТВЕРЖДАЮ:
Декан физико-технического факультета
_____ Н.Г. Малюк
«16» декабря 2016 г.
М.П.

Программа учебной дисциплины «**ОБЩАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА (ОБЩИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ» (МЕХАНИКА)** составлена на основе ГОС ВПО по направлению подготовки 03.03.02 Физика, утверждённого приказом Министерства образования и науки ДНР «04» апреля 2016 г. № 284 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. пед. н., доцент кафедры общей физики и дидактики физики _____ И.Н. Пустынникова

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры *общей физики и дидактики физики.*

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
физико-технического факультета _____ В.Н. Котенко

Область применения и место дисциплины в учебном процессе: Учебная дисциплина «Общая и экспериментальная физика (модуль – «Общий физический практикум «Электричество и магнетизм»)» является базовой частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.02 Физика.

Основывается на базе дисциплин: «Введение к дисциплинам фундаментальной подготовки - математика», «Общая и экспериментальная физика (Введение к дисциплинам фундаментальной подготовки - физика)», «Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Теория групп», «Математический анализ», «Общая и экспериментальная физика (модуль – «Общий физический практикум «Молекулярная физика. Термодинамика»)», «Общая и экспериментальная физика (модуль – «Общий физический практикум «Механика»)», а также использует знания, умения и навыки, формируемые в ходе сопутствующего изучения дисциплин «Общая и экспериментальная физика (модуль «Электричество и магнетизм»)», «Теория функций комплексного переменного», «Дифференциальные уравнения. Интегральные уравнения и вариационное исчисление».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Общая и экспериментальная физика (модуль «Электричество и магнетизм»)», «Общая и экспериментальная физика (модуль – «Оптика»)», «Радиофизическая электроника», «Техника лекционных демонстраций», «Численные методы».

1. Нормативные ссылки *(при необходимости)*

2. Структура дисциплины *(модуля)*

Характеристика учебной дисциплины	очная форма обучения на базе		*заочная форма обучения на базе		
	СОО	СПО (ускор.)	СОО	СПО (ускор.)	ВПО (ускор.)
Образовательный уровень:	Академический бакалавр				
Направление подготовки	03.03.02 Физика				
Профиль	Общий				
Количество содержательных модулей (тем)	1				
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы [1]	**Профессиональный блок,** Базовая часть				
Формы контроля	**текущие (модульный контроль) и промежуточная аттестация (зачёт)*				
Показатели	очная форма обучения на базе		*заочная форма обучения на базе		
	СОО	*СПО (ускор.)	СОО	СПО (ускор.)	ВПО (ускор.)
Количество зачетных единиц (кредитов)	3				
Количество часов	108				
Год подготовки	2				
Семестр	3				
Количество часов					
- лекционных					
- практических, семинарских					
- лабораторных	72				
- самостоятельной работы	36				
в т.ч. индивидуальное задание					
Недельное количество часов, в т.ч.					

аудиторных	4				

СОО – среднее общее 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 – научить студентов методам физического эксперимента и основам теории ошибок; научить студентов активно применять теоретические основы физики в качестве рабочего аппарата, позволяющего проводить экспериментальные исследования и обрабатывать их результаты; научить студентов самостоятельно работать и критически оценивать полученные результаты.

Задачи – устранить формализм в знаниях; научить применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций; экспериментально изучить основные закономерности, оценить порядки изучаемых величин, определить точность и достоверность полученных результатов; ознакомить с современной измерительной аппаратурой, принципами её действия, с основными принципами сбора и обработки физической информации; с основными элементами техники безопасности при проведении экспериментальных исследований; проверить на опыте справедливость физических законов; приобрести навыки в проведении эксперимента и обработке его результатов; сформировать критическое отношение к результатам, полученным в ходе эксперимента; сформировать знания и умения студента, необходимые и достаточные для понимания явлений и процессов, происходящих в природе и 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 знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
– способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
– способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском, украинском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
– способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
– способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
– способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

б) ***общепрофессиональных (ОПК):***

– способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего физики, химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);
– способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2);
– способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);

– способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-4);
– способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией (ОПК-5);
– способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-6);
– способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности (ОПК-8);
– способностью получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей (ОПК-9).

в) *профессиональных (ПК):*

научно-исследовательская и проектная деятельность:

– способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
– способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2);

научно-инновационная деятельность:

– готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований (ПК-3);
– способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4);
– способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5);

организационно-управленческая деятельность:

– способностью понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований (ПК-6);
– способностью участвовать в подготовке и составлении научной документации по установленной форме (ПК-7);

педагогическая и просветительская деятельность:

– способностью проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами (ПК-9).

В результате изучения модуля студент должен

Знать:

• основные законы физики и границы их применимости;
• методологию и методы исследований в физике;
• возможности и области применения методов экспериментальных исследований в физике;
• основы теории ошибок;
• назначение и технические характеристики физических приборов;
• методы экспериментальных исследований электрических и магнитных явлений.

Уметь:

• работать с простыми измерительными приборами и экспериментальной аппаратурой;
• применять основные понятия и законы физики для качественного и количественного анализа физических явлений;
• определять законы, которым подчиняются процессы;

• предсказывать возможные следствия;

• обосновывать методики физических измерений и оценивать их методическую погрешность;

• систематизировать результаты наблюдений;

• делать обобщения и оценивать их достоверность и границы применимости;

• использовать математический аппарат при выводе следствий физических законов и теорий;

• использовать математический аппарат для решения практических задач;

• рассчитывать систематические и случайные ошибки эксперимента;

• выявлять и устранять промахи;

• обрабатывать, анализировать, систематизировать и критически оценивать результаты экспериментальных исследований, используя основные понятия, законы и модели физики;

• описывать и объяснять качественно физические процессы, происходящие в естественных условиях.

Владеть:

• системой теоретических знаний по физике;

• навыками решения экспериментальных задач по курсу Общая и экспериментальная физика;

• навыками работы с современным измерительным оборудованием, лабораторными установками;

• основными методами обработки и интерпретации результатов эксперимента;

• навыками работы с учебной, научной и методической литературой.

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

Преподавание модуля предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лабораторные занятия, консультации, самостоятельная работа студента.

При проведении занятий по дисциплине **«Общая и экспериментальная физика** (модуль – «Общий физический практикум (Электричество и магнетизм)» используются объяснительно-иллюстративные, эвристические и исследовательские методы преподавания.

В учебном процессе широко используются 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.

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение индивидуальных заданий; подготовку к лабораторным занятиям: изучение учебной и методической литературы, составление конспектов, изучение приборов и оборудования, проведение эксперимента, обработку полученных результатов, анализ полученных результатов.

Порядковый номер лабораторной работы	**Тема лабораторной работы**
1	Снятие кривой намагниченности и петли гистерезиса при помощи осциллографа
2	Определение точки Кюри
3	Изучение свойств сегнетоэлектриков
4	Изучение вакуумного диода и определение удельного заряда электрона
5	Измерение удельного заряда электрона методом магнетрона
6	Изучение электростатического поля
7	Измерение диэлектрической проницаемости вещества и емкости

	конденсатора
8	Изучение различных методик использования электронного осциллографа в качестве измерительного прибора
9	Изучение зависимости сопротивления проводников и полупроводников от температуры
10	Изучение полупроводникового диода и его выпрямляющих свойств
11	Изучение резонансов токов и напряжений
12	Изучение принципа электрических компенсационных измерений

Тематический план (*заполняется согласно учебному плану)*

Содержательный модуль 1																							
Названия содержательных модулей и тем	**Количество часов**																						
	Очная форма						**Заочная форма**																
							на базе среднего общего образования						**на базе среднего профессионального образования**						**на базе высшего профессионального образования**				
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.					всего	в т.ч.					всего	в т.ч.			
		лекции	практические	лабораторные	работасамостоятельная	работаиндивидуальная		лекции	практические	лабораторные	работасамостоятельная	работаиндивидуальная		лекции	практические	лабораторные	работасамостоятельная	работаиндивидуальная		лекции	практические	работасамостоятельная	работаиндивидуальная
Вводное занятие	2			2																			
Снятие кривой намагниченности и петли гистерезиса при помощи осциллографа	7			4	3																		
Определение точки Кюри	7			4	3																		
Изучение свойств сегнетоэлектриков	9			5	4																		
Изучение вакуумного диода и определение удельного заряда электрона	9			5	4																		
Измерение удельного	9			5	4																		

заряда электрона методом магнетрона																							
Изучение электростатического поля	9			5	4																		
Измерение диэлектрической проницаемости вещества и емкости конденсатора	9			5	4																		
Изучение различных методик использования электронного осциллографа в качестве измерительного прибора	9			5	4																		
Изучение зависимости сопротивления проводников и полупроводников от температуры	9			5	4																		
Изучение полупроводникового диода и его выпрямляющих свойств	9			5	4																		
Изучение резонансов токов и напряжений	9			5	4																		
Изучение принципа электрических компенсационных измерений	9			6	3																		
Зачетное занятие	2			2																			

Всего часов по модулю	108			63	45																			

6. Темы семинарских занятий.

Семинарские занятия не предусмотрены учебным планом.

7. Темы практических занятий.

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

8. Темы лабораторных занятий

Порядковый номер лабораторной работы	Тема лабораторной работы
1	Снятие кривой намагниченности и петли гистерезиса при помощи осциллографа
2	Определение точки Кюри
3	Изучение свойств сегнетоэлектриков
4	Изучение вакуумного диода и определение удельного заряда электрона
5	Измерение удельного заряда электрона методом магнетрона
6	Изучение электростатического поля
7	Измерение диэлектрической проницаемости вещества и емкости конденсатора
8	Изучение различных методик использования электронного осциллографа в качестве измерительного прибора
9	Изучение зависимости сопротивления проводников и полупроводников от температуры
10	Изучение полупроводникового диода и его выпрямляющих свойств
11	Изучение резонансов токов и напряжений
12	Изучение принципа электрических компенсационных измерений

9. Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа студентов предусматривает проработку теоретического материала; изучение отдельных тем и вопросов, запланированных для самостоятельного изучения; изучение учебной и методической литературы; составление конспектов; решение задач; систематизацию изученного материала перед модульным контролем и зачетом.

10. Индивидуальные задания

Индивидуальные задания не предусмотрены учебным планом.

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. Электроемкость. 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 векторов поляризации напряженности поля и электрической индукции на границе двух диэлектриков.
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 взаимоиндукции. 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 диамегнетизма.
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

Экзамен не предусмотрен учебным планом.

14. Критерии оценивания

(Разрабатываются и утверждаются кафедрой на основе Положения ДонНУ)

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Оценка за выполнение лабораторной работы выставляется по таким критериям.

При защите лабораторной работы выставляются: за получение допуска к выполнению работы – максимум 1 балл; за выполнения работы, оформление отчета – максимум 1 балл; за умение объяснить результаты эксперимента, объяснить проведенные вычисления, знание основных законов, которые рассматриваются в работе, – максимум 1 балл.

Еще 2 балла студент может получить за ответ на контрольный вопрос, который нуждается в фундаментальной подготовке, оценка выставляется с точностью до 0,5 баллов в зависимости от качества ответа.

Студент должен выполнить лабораторную работу по графику и защитить ее не позднее следующего занятия, за каждое просроченное занятие отнимается 0,5 балла от набранной суммы баллов, за досрочное выполнение и защиту работы добавляется 0,5 балла.

Окончательная оценка по дисциплине определяется вычислением процентов от максимально возможного количества баллов, которые может получить студент в течение семестра. Таким образом, по результатам изучения модуля студентам выставляются такие оценки**:**

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	неудовлетворительно – надо поработать над тем, как получить положительную оценку

		(2) *(не зачтено)*	
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 обеспечения **лабораторных занятий** по данному курсу необходимы специальным образом оборудованные аудитории.
2. Ноутбук.
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. Иверонова В.И. Физический практикум. Электричество и оптика / В.И. Иверонова. – М.: Наука, 1968. – 815 с.
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Электричество / Д.В. Сивухин. – М.: Наука, 1983. Т.3. – 688 с.
3. Ахиезер А.И. Общая физика. Электрические и магнитные явления: справочное пособие /А.И. Ахиезер. – Киев: Наук. думка, 1981. – 472 с.
4. Гольдин Л.Л. Лабораторные занятия по физике / Л.Л. Гольдина. – М.: Наука, 1983. – 704 с.
5. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм / А.Н. Матвеев. – М.: Мир и Образование, 2005. – 463 с.
6. Киттель Ч. Введение в физику твердого тела / Ч. Киттель. – М.: Наука, 1978. – 792 с.
7. Мамалуй Ю.А. Лекции по электричеству и магнетизму / Ю.А. Мамалуй, Е.Н. Сойка. – Донецк: ДонГУ, 1999. – 128 с.
8. Рублев Ю.В. Практикум по электричеству / Ю.В. Рублев, А.И. Луценко, А.В. Кортнев. – М.: Высш. школа, 1971. – 312 с.
9. Савельев И. В. Курс общей физики / И. В. Савельев. — М.; Наука, 1978. — 480 с.
10. Лабораторные работы по электричеству и магнетизму // сост. Е.Д. Бондарь, А. В. Безус, А.В. Головчан, Ю.А. Мамалуй. – Донецк: ДонНУ, 2011. – 98 с.

Дополнительная литература

1. Сквайрс Дж. Практическая физика. – М.: Мир, 1971. – 248 с.
2. Калашников Г.С. Электричество / Г.С. Калашников. – М.: Физматлит, 2004. – 624с.
3. Методические указания к обработке результатов измерений и выполнению лабораторных работ по измерительному практикуму (для студентов физического факультета): 2-е изд., испр. / Сост.: З. Г. Зуйкова, И. Н. Пустынникова, В. Ф. Русаков, В. В. Чабаненко. – Донецк: ДонНУ, 2013. – 55 с.

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.

18. Программное обеспечение (при наличии)

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 201____ год. Протокол заседания кафедры № ___ от ____ .
Зав.кафедрой _____

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 2018/2019 год. Протокол заседания кафедры № ___ от ____
Зав. кафедрой _____ _____

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

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 2018/2019 год. Протокол заседания кафедры № 1 от 20.08.2018

Зав. кафедрой _____ Малюк Н.Г.

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

Зав. кафедрой _____ _____