ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ

Кафедра радиофизики и инфокоммуникационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по научно-методической и учебной работе
_____ Е.И.Скафа
"___" декабря 2016 г.
МП

Рабочая программа учебной дисциплины

«ОБЩАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА»
(ОБЩИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ»
(ФИЗИКА АТОМОВ И АТОМНЫХ ЯВЛЕНИЙ)

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

"12" декабря 2016 г.

М.П.

Программа учебной дисциплины **«ОБЩАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА (ОБЩИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ»** (ФИЗИКА **АТОМОВ И АТОМНЫХ ЯВЛЕНИЙ)** 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:
Старший преподаватель
кафедры радиофизики и инфокоммуникационных технологий Т.В. Белик

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 утверждена на заседании кафедры *радиофизики и инфокоммуникационных технологий*

Протокол № 8 от 8 декабря 2016 г.

Зав. кафедрой, профессор, д.т.н. В.В. Данилов

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

1. **Область применения и место дисциплины в учебном процессе:** Учебная дисциплина «Общая и экспериментальная физика» относится к циклу базовой части профессионального блока. Она 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».

Для изучения второго модуля данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения предметов «Физика» и «Математика» на предыдущем уровне образования; сформированные при изучении предшествующих дисциплин «Введение к дисциплинам фундаментальной подготовки – математика» и «Общая и экспериментальная физика (Введение к дисциплинам фундаментальной подготовки – физика), а также формируемые в ходе сопутствующего изучения дисциплин «Общая и экспериментальная физика (Механика)», «Математический анализ».

Знания, умения и навыки, усвоенные и сформированные при изучении данного модуля, являются базовыми для сопутствующего изучения дисциплины «Общая и экспериментальная физика» и последующего изучения дисциплин: «Дифференциальные уравнения. Интегральные уравнения и вариационное исчисление», «Радиофизическая электроника», «Частные вопросы дидактики физики», «Техника лекционных демонстраций», «Численные методы».

2. **Нормативные ссылки** *(при необходимости)*

3. 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)	2				
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	1				
Семестр	1				
Количество часов	108				
- лекционных					
- практических, семинарских					
- лабораторных	60				
- самостоятельной работы	48				
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)

4. Описание дисциплины *(модуля 2)*

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 модуля 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 механических 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.

5. 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 (Механика)» 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
Содержательный модуль 1. Измерительный практикум	
1	Измерение линейных размеров и объемов твердых тел.
2	Градуировка термопары и нахождение коэффициентов эмпирической зависимости методом наименьших квадратов.
3	Часть 1. Измерение угловых величин и определение магнитных азимутов при помощи гониометра. Часть 2. Определение угловых величин и расстояний с помощью теодолита.
4	Определение удельного сопротивления резистивного провода.
Содержательный модуль 2. Механика	
5	Движение маятника Максвелла.
6	Изучение законов вращательного движения на крестообразном маятнике Обербека.
7	Изучение законов динамики на машине Атвуда.
8	Определение скорости полёта пули с помощью крутильного баллистического маятника.
9	Измерение скорости полёта пули при помощи баллистического маятника.
10	Исследование столкновений шаров.
11	Определение коэффициента трения качения при помощи наклонного маятника.
12	Определение ускорения свободного падения по методу Бесселя.
13	Изучение вращательного движения твёрдого тела с помощью крутильного маятника.
14	Гироскоп.

Тематический план (*заполняется согласно учебному плану)*

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
Содержательный модуль 1. Измерительный практикум																							
Измерения. Погрешности измерений. Случайные и систематические погрешности. Погрешности прямых и косвенных измерений. Запись результатов опыта. Класс точности измерительных приборов. Построение графиков. Метод наименьших квадратов.	8			4	4																		
1. Измерение линейных размеров и объемов твердых тел.	7			4	3																		
2. Градуировка термопары и нахождение коэффициентов эмпирической зависимости методом наименьших квадратов.	7			4	3																		
3. Часть 1. Измерение угловых величин и определение магнитных азимутов при помощи гониометра. 3. Часть 2. Определение угловых величин и расстояний с помощью теодолита.	7			4	3																		
4. Определение удельного сопротивления резистивного провода.	7			4	3																		
Итого по содержательному модулю 1	36			20	16																		
Содержательный модуль 2. Механика																							
5. Движение маятника Максвелла.	5			3	2																		

6. Изучение законов вращательного движения на крестообразном маятнике Обербека.	7			4	3																		
7. Изучение законов динамики на машине Атвуда.	8			4	4																		
8. Определение скорости полёта пули с помощью крутильного баллистического маятника.	6			4	2																		
9. Измерение скорости полёта пули при помощи баллистического маятника.	5			3	2																		
10. Исследование столкновений шаров.	6			3	3																		
11. Определение коэффициента трения качения при помощи наклонного маятника.	7			4	3																		
12. Определение ускорения свободного падения по методу Бесселя.	5			3	2																		
13. Изучение вращательного движения твёрдого тела с помощью крутильного маятника	7			4	3																		
14. Гироскоп	8			4	4																		
Зачетное занятие	8			4	4																		
Итого по содержательному модулю 2	72			40	32																		
Всего часов по модулю	108			60	48																		

6. Темы семинарских занятий.

Семинарские занятия не предусмотрены учебным планом.

7. Темы практических занятий.

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

8. Темы лабораторных занятий

I. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРАКТИКУМ

Лабораторная работа № 1. Измерение линейных размеров и объемов твердых тел.

Лабораторная работа № 2. Градуировка термопары и нахождение коэффициентов эмпирической зависимости методом наименьших квадратов.

Лабораторная работа № 3.

Часть 1. Измерение угловых величин и определение магнитных азимутов при помощи гониометра.

Часть 2. Определение угловых величин и расстояний с помощью теодолита.

Лабораторная работа № 4. Определение удельного сопротивления резистивного провода.

II. МЕХАНИКА

Лабораторная работа №5. Движение маятника Максвелла.

Лабораторная работа №6. Изучение законов вращательного движения на крестообразном маятнике Обербека.

Лабораторная работа №7. Изучение законов динамики на машине Атвуда.

Лабораторная работа №8. Определение скорости полёта пули с помощью крутильного баллистического маятника.

Лабораторная работа №9. Измерение скорости полёта пули при помощи баллистического маятника.

Лабораторная работа №10. Исследование столкновений шаров.

Лабораторная работа №11. Определение коэффициента трения качения при помощи наклонного маятника.

Лабораторная работа №12. Определение ускорения свободного падения по методу Бесселя.

Лабораторная работа №13. Изучение вращательного движения твёрдого тела с помощью крутильного маятника.

Лабораторная работа №14. Гироскоп.

9. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов предусматривает проработку теоретических основ прослушанного лекционного материала; изучение отдельных тем и вопросов, запланированных для самостоятельного изучения; подготовку и выполнение лабораторных работ; изучение учебной и методической литературы; составление конспектов; систематизацию изученного материала перед модульным контролем и зачетом.

10. Индивидуальные задания

Индивидуальные задания сообщаются студенту преподавателем в ходе получения студентом допуска к конкретной лабораторной работе.

11. Контрольные вопросы к промежуточной аттестации

Приведены в

1. Методические указания к выполнению лабораторного практикума по механике (для студентов физико-технического факультета). Издание второе, дополненное / Борисенко Т.Ю., Зуйкова З.Г., Коломенская В.В., Пустынникова И.Н., Русаков В.Ф. – Донецк: ДонНУ, 2013. – 70 с.
2. Методические указания к обработке результатов измерений и выполнению лабораторных работ по измерительному практикуму (для студентов физико-технического факультета): 3-е изд., испр. / Сост.: И. Н. Пустынникова. – Донецк: ДонНУ, 2015. – 52 с.

12.Образец экзаменационного билета

Экзамен не предусмотрен учебным планом.

13.Образец тестового задания

Тестовые задания не предусмотрены.

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.

Модульный контроль предполагает выполнение и сдачу четырех лабораторных работ.

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 оценки по шкале оценивания, рекомендованной приказом МОН ДНР от 30.10.2015г. № 750:

Оценка по шкале ECTS	**Оценка по 100-балльной шкале**	**Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)**	**Оценка по государственной шкале (зачет)**
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

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. Зайдель А.Н. Ошибки измерений физических величин. – Л. : Наука, Ленингр. отд-ние, 1974. – 108 с.
2. Физический практикум. Механика и молекулярная физика / Под ред. В.И. Ивероновой. – М.: Наука, 1988. – 416 с. – (http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=2257203)
3. Лабораторные занятия по физике: Учеб. пособие / Л.Л.Гольдин, Ф.Ф.Игошин, С.М.Козел и др.; Под ред. Л.Л.Гольдина. – М.: Наука, 1973. — 688 с. (http://www.twirpx.com/file/1458050/)
4. Методические указания к выполнению лабораторного практикума по механике (для студентов физико-технического факультета). Издание второе, дополненное / Борисенко Т.Ю., Зуйкова З.Г., Коломенская В.В., Пустынникова И.Н., Русаков В.Ф. – Донецк: ДонНУ, 2013. – 70 с.
5. Методические указания к обработке результатов измерений и выполнению лабораторных работ по измерительному практикуму (для студентов физико-технического факультета): 3-е изд., испр. / Сост.: И. Н. Пустынникова. – Донецк: ДонНУ, 2015. – 52 с.

Дополнительная литература

1. Иродов И. Е. Механика. Основные законы. – М.: Физматлит; СПб.: Невский диалект, 2001.–320 с.
2. Матвеев А. Н. Механика и теория относительности. – М.: Высш. шк., 1986. – 320 с.
3. Русаков В.Ф. Механика. Учеб. пос. / В.Ф. Русаков. – Донецк: ДонНУ, 2013. – 141 с.
4. Русаков В. Ф. Лекции по механике / В.Ф. Русаков. – Донецк, ДонНУ, 2011. – 119 с.
5. Савельев И.В. Курс общей физики. Т. 1. – Механика. Молекулярная физика. – М.: Наука, 1987. – 511 с.
6. Сивухин Д. В. Общий курс физики. Механика. – Т. 1. – М.: Наука, 1989. – 576 с.
7. Сквайрс Дж. Практическая физика. – М.: Мир, 1971. – 248 с.
8. Стрелков С. П. Механика. – СПб.: Лань, 2005. – 560 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.

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 _____ _____