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)» (ОПТИКА)

Направление подготовки: 03.03.02 физика

Профиль подготовки: Общий

Образовательный уровень выпускника: Академический бакалавр

Форма обучения: очная

Донецк 2016

УТВЕРЖДАЮ:
Декан физико-технического факультета
_____ Малюк Н.Г.
«_16_» _декабря_____2016 г.

М.П.

Программа учебной дисциплины **«ОБЩАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА (ОБЩИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ)» (ОПТИКА)** 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.физ.-мат. н., доцент кафедры общей физики и дидактики физики _____ Безус А.В.
к.пед. н., доцент кафедры общей физики и дидактики физики _____Пустынникова И.Н.

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

Протокол № 5 от «17» ноября 2016 г.

Зав. кафедрой общей физики
и дидактики физики _____Бешевли Б.И.

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

Протокол № 4 от «14» декабря 2016 г.

Председатель учебно-методической
комиссии физико-технического факультета _____Котенко В.Н.

1. Область применения и место дисциплины в учебном процессе:

Учебная дисциплина «Общая и экспериментальная физика (Общий физический практикум)» (Физика атомного ядра и частиц) являются частью основной образовательной программы в соответствии с ГОС по направлению подготовки 03.03.02 «Физика». Учебная дисциплина «Общая и экспериментальная физика (Физика атомного ядра и частиц)» относится к циклу базовой части профессионального блока. Она состоит из одного содержательного модуля и тем.

Основывается на базе дисциплин: «Общая и экспериментальная физика», «Теоретическая физика», «Математический анализ» и др.

2. Нормативные ссылки *(при необходимости)*

3. Структура дисциплины

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					
Количество содержательных модулей (тем)	***1(10)***				
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы [1]	**Профессиональный блок,** Базовая часть				
Формы контроля	модульный контроль и экзамен				
Показатели	очная форма обучения на базе		*заочная форма обучения на базе		
	СОО	*СПО (ускор.)	СОО	СПО (ускор.)	ВПО (ускор.)
Количество зачетных единиц (кредитов)	2				
Количество часов	72				
Год подготовки	3				
Семестр	6				
Количество часов	34				
- лекционных					
- практических, семинарских					
- лабораторных	34				
- самостоятельной работы	38				
в т.ч. индивидуальное задание					
Недельное количество часов, т.ч.					
аудиторных	2				

СОО – среднее общее образование
СПО – среднее профессиональное образование
ВПО – высшее профессиональное образование

1- в соответствии с ООП (основной образовательной программой)

4. Описание дисциплины

Цели и задачи

Цель и задачи: дать студентам достаточно полное и строгое представление о закономерностях присущих явлениям субатомного микромира и основных экспериментальных результатах физики ядра и частиц.

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

общекультурные компетенции (ОК):

- способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском, украинском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- способность 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);
- способность 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);
- способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);
- способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-4);
- способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией (ОПК-5);
- способность 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);
- способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности (ОПК-8);

- способность получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей (ОПК-9).

профессиональные компетенции (ПК):

научно-исследовательская и проектная деятельность:

- способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
- способность 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:

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

организационно-управленческая деятельность:

- способность понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований (ПК-6);
- способность понимать и применять на практике методы управления в сфере природопользования (ПК-8);

педагогическая и просветительская деятельность:

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

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

Знать: основные понятия, модели, законы и теории по курсу.

Уметь: применять полученную теоретическую базу для решения конкретных практических задач, грамотно работать с научной литературой с использованием новых информационных технологий.

Владеть основными методами научных исследований, навыками проведения физического (лабораторного) эксперимента, статистической обработки экспериментальных данных с помощью современных информационных технологий.

4. Содержание дисциплины и формы организации учебного процесса

Порядковый номер и тема	**Краткое содержание темы**
	Содержательный модуль 1
Тема 1.	Атомное ядро. Элементарные частицы
Тема 2	Фундаментальные взаимодействия
Тема 3.	Основные характеристики атомных ядер
Тема 4.	Модели атомных ядер
Тема 5.	Ядерные реакции.
Тема 6.	Радиоактивность
Тема 7.	Деление ядер
Тема 8.	Ядерный синтез
Тема 9.	Методы изучения ядерных реакций (источники)
Тема 10.	Методы изучения ядерных реакций (детекторы)

Курс дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса:

1. лекции;
2. лабораторные занятия;
3. самостоятельная работа студента.

По источнику передачи и восприятия учебной информации используются словесные (лекция, беседа), наглядные (иллюстрация, демонстрация), практические (исследования, упражнения, лабораторные работы) методы.

По характеру познавательной деятельности студентов используются объяснительно-иллюстративные и репродуктивные методы, проблемное преподавание, частично-поисковый и исследовательский методы.

В зависимости от основной дидактической цели и задач используются методы устного изложения знаний, закрепление учебного материала, самостоятельной работы студентов по осмыслению и усвоению нового материала, работы по применению знаний на практике и выработке умений и навыков, проверки и оценки знаний, умений и навыков.

Используются следующие методы контроля:

1. устный контроль (экспресс-опрос на лекциях);
2. защита лабораторных работ;
3. проверка самостоятельных работ;
4. итоговый тест (экзаменационные билеты).

Тематический план по модулю 1

	Содержательный модуль 1																						
Названия содержательных модулей и тем	**Количество часов**																						
	Очная форма						**Заочная форма**																
							на базе общего среднего 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
Тема 1. Атомное ядро. Элементарные частицы	16	4		4	8																		
Тема 2. Фундаментальные взаимодействия	16	4		4	8																		
Тема 3. Основные характеристики атомных ядер	16	4		4	8																		
Тема 4. Модели атомных ядер	16	4		4	8																		
Тема 5. Ядерные реакции.	16	4		4	8																		

Тема 6. Радиоактивность	18	6		4	8																		
Тема 7. Деление ядер	18	6		4	8																		
Тема 8. Ядерный синтез	16	6		2	8																		
Тема 9. Методы изучения ядерных реакций (источники)	16	6		2	8																		
Тема 10. Методы изучения ядерных реакций (детекторы)	14	6		2	6																		
Итого по модулю 1	162	50		34	78																		

6. Темы практических занятий

1. Энергия связи ядер. Формула Вайцзеккера.
2. Радиоактивный распад ядер.
3. Деление ядер.
4. Ядерные реакции. Законы сохранения
5. Элементарные частицы. Классификация и законы сохранения.

7. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов по курсу "Общая и экспериментальная физика (Физика атомного ядра и частиц)" предусматривает:

• разработки теоретических основ прослушанного лекционного материала;

• изучение отдельных тем или вопросов, которые предусмотрены для самостоятельной работы;

• подготовку к практическим занятиям;

• самостоятельное решение задач;

• подготовку к модульному контролю.

Темы для самостоятельной работы:

1. Эксперименты в физике высоких энергий.
2. Спектроскопия ядерных излучений и частиц.
3. Дискретные симметрии.
4. Современные астрофизические представления.
5. Физика элементарных частиц и Вселенная на ранних этапах эволюции.

8. Контрольные вопросы к промежуточной аттестации

1. Опыт Резерфорда. Рассеяние электронов на ядрах. Форм - фактор. Распределение заряда в ядре. Распределение заряда в нуклоне и размер нуклона.
2. NZ-диаграмма стабильных и долгоживущих ядер. Масса и энергия связи ядра.
3. Модель жидкой капли. Формула Вайцзеккера.
4. Четность. Орбитальная и внутренняя четность. Четность системы частиц.
5. Классические статические электромагнитные моменты ядер. Квантовомеханические моменты ядер.
6. Общие закономерности радиоактивного распада. Виды распада.
7. Сложный радиоактивный распад. Радиоактивное равновесие.
8. α-радиоактивность. Прохождение α-частиц через барьер. Центробежный барьер.
9. β-распад. Нейтрино. Слабое взаимодействие. Промежуточные бозоны.
10. γ-распад. Классификация фотонов. Правила отбора для электромагнитных переходов. Переходы Ферми и Гамова-Теллера.
11. Дейтрон. Зависимость ядерных сил от спина. Их нецентральность. Волновая функция дейтрона.
12. Свойства нуклон-нуклонного взаимодействия. Мезонная теория.
13. Изоспин частиц и ядер.
14. Процессы взаимодействия γ-излучения с веществом: фотоэффект, комптоновское рассеяние, эффект образования пар.

9. Образец экзаменационного билета

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Уровень образования – Академический бакалавр
Направление подготовки – 03.03.02 «Физика»
Семестр – 6
Учебная дисциплина – «Общая и экспериментальная физика (Физика атомного ядра и частиц)»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № ___

1. Размер и масса атомного ядра.
2. Диаграммы Фейнмана.
3. Найдите частицу в реакции
   $^{1}p + {}_{3}Li \rightarrow {}_{3}He + x$.

«Утверждено»
на заседании кафедры
протокол №___ от «__»_____ ___ г.

Заведующий кафедрой _____ В.Н.Варюхин

Экзаменатор _____ А.Г.Милославский

14. Критерии оценивания

Согласно модульному принципу организации учебного процесса содержание дисциплины «Общая и экспериментальная физика (Физика атомного ядра и частиц)» включает в себя один зачётный модуль. Зачётный модуль состоит из теоретического материала и практических задач, выполнение которых требует овладения теорией в указанном в модуле объёме.

Оценка знаний студентов проводится по 100-балльной шкале по следующим критериям:

Зачётные модули	Форма контроля	Баллы
Содержательный модуль 1	Самостоятельная работа	25
Содержательный модуль 2	Самостоятельная работа	25
Экзамен		50
Общий итог		100

На первом и втором модульных контролях студент имеет возможность получить 25 баллов, ответив на вопросы из списка предложенных для самостоятельной работы.

На экзамене студент имеет возможность получить 50 баллов. Основой для получения оценки на экзамене является уровень овладения студентами материала курса «Общая и экспериментальная физика (Физика атомного ядра и частиц)», предусмотренного учебным планом направления подготовки 03.03.02 Физика. Экзаменационный билет состоит из 3 вопросов. От студента требуется устное изложение ответов на них. Ответ на каждый из вопросов оценивается в 15 баллов. Дополнительные 5 баллов студент может получить, решив практическое упражнение.

(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	«Неудовлетворительно»(2) *(не зачтено)*	неудовлетворительно - с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов

15. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Для проведения **лекционных и практических занятий** используется ауд. 0016, оборудованная интерактивной доской и мультимедийным проектором.

16. Рекомендованная литература

Основная

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Учеб. пособие: Для вузов. В 5 т. Т. V. Атомная и ядерная физика. - М.: ФИЗМАТЛИТ; Изд-во МФТИ, 2002. – 784 с.
2. Шпольский Э.В. Атомная физика: Учебное пособие. В 2 т. Т. I. Введение в атомную физику. – М.: Наука, 1984. – 552 с.
3. Шпольский Э.В. Атомная физика: Учебное пособие. В 2 т. Т. II. Основы квантовой механики и строение электронной оболочки атома. – М.: Наука, 1984. –440 с.
4. Практикум по атомной физике/ Под ред Л.И. Кисилевского. – Минск: Университетское, 1989.
5. Савельев И.В. Курс общей физики.-М.:Наука, 2004, 2007
6. И.Б. Иродов. Задачи по общей физике. М.: Наука, 1979, 1988, 2007.

Дополнительная

1. Матвеев А.Н. Атомная физика: Учебное пособие для студентов вузов. – М.: Высш. шк., 1989. – 439 с.
2. Яворский Б.М. Справочник по физике для инженеров и студентов вузов/ Б.М. Яворский, А.А. Детлаф, А.К. Лебедев. – М.: ООО «Издательство Оникс», 2006. – 1056 с.

3. И.В. Ракобольская. Ядерная физика. Издательство МГУ. 1981.
4. Р. Спроул. Современная физика. - М.: Наука, 1974.
5. И.М. Капитонов. Введение в физику ядра и частиц. М. УРСС, 2002.

17. Информационные ресурсы

http://teachmen.ru

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 _____ _____