

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Физико-технический факультет
Кафедра общей физики и дидактики физики



П.А. Машаров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОБЩАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА (ОБЩИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ)

Укрупненная группа направлений подготовки	03.00.00 Физика и астрономия
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	03.03.02 Физика
Профиль подготовки	Физика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины «Общая и экспериментальная физика (Общий физический практикум)» для обучающихся по направлению подготовки 03.03.02 Физика (Профиль: Физика), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 03.03.02 Физика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 № 891 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2024 года.

Разработчик:

профессор кафедры теоретической физики и нанотехнологий, д.ф.-м.н., профессор

А. Г. Милославский

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры теоретической физики и нанотехнологий.

Протокол от 26.03.2024 г. № 12

Заведующий кафедрой

А. Г. Петренко

СОГЛАСОВАНО:

И.о. декана физико-технического
факультета
28.03.2024 г.

С. А. Фоменко

Учебно-методическая комиссия физико-технического факультета.

Протокол от 27.03.2024 г. № 2.

Председатель

В. Н. Котенко

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы,
кандидат физико-математических наук

А. В. Безус

26.03.2024 г.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

дисциплины программы бакалавриата: Общая и экспериментальная физика (Механика), Общая и экспериментальная физика (Физика атома и атомных явлений), Общая и экспериментальная физика (Общий физический практикум).

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Теоретическая физика (Физика конденсированного состояния. Физика фазовых переходов. Термодинамика и статистическая физика. Физическая кинетика), Производственная: преддипломная практика.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	03.03.02 Физика (Профиль: Физика)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.Б.М3.7 Общая и экспериментальная физика (Общий физический практикум)
Часть образовательной программы	Базовая часть
Количество зачетных единиц / всего часов	2 / 72

2.2. Распределение часов по периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы+ контроль	всего	
Очная	3	6		32		40	72	зачет

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование у студентов представление о закономерностях присущих явлениям субатомного микромира и основных экспериментальных результатах физики ядра и частиц.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ОПК-2. Способен проводить научные исследования	ОПК-2.1. Выбирает адекватные методы решения	ОПК-2.1.1. Знает методы решения научно-исследовательских задач. ОПК-2.1.2. Умеет планировать

физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;	научно-исследовательских задач в выбранной области, планирует проведение научных исследований	проведение научных исследований. ОПК-2.1.3. Владеет навыками оценки результатов научного эксперимента или исследования.
	ОПК-2.2. Анализирует экспериментальные и теоретические данные, полученные в ходе научного исследования, обобщает результаты, формулирует научно-обоснованные выводы по результатам исследования	ОПК-2.2.1. Знает как интерпретировать экспериментальные и теоретические результаты исследований. ОПК-2.2.2. Умеет обобщать результаты, полученные в ходе научных исследований. ОПК-2.2.3. Владеет практическими навыками представления результатов научных исследований в устной и письменной формах.

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Изучение счетчиков Гейгера-Мюллера	Изучение счетчиков Гейгера-Мюллера
Математическая обработка результатов измерений	Математическая обработка результатов измерений
Определение активности β -излучения источников.	Определение активности β -излучения источников.
Определение периода полураспада долгоживущего изотопа	Определение периода полураспада долгоживущего изотопа
Определение энергии α -частиц по пробегу в воздухе	Определение энергии α -частиц по пробегу в воздухе
Определение энергии γ -излучения методом поглощения	Определение энергии γ -излучения методом поглощения
Определение верхней границы β – спектра	Определение верхней границы β – спектра
Определение прижизненного облучения человека	Определение прижизненного облучения человека

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 3, семестр – 6

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС	Всего
Изучение счетчиков Гейгера-Мюллера		4		5	9
Математическая обработка результатов измерений		4		5	9
Определение активности β -излучения источников.		4		5	9

Определение периода полураспада долгоживущего изотопа		4		5	9
Определение энергии α -частиц по пробегу в воздухе		4		5	9
Определение энергии γ -излучения методом поглощения		4		5	9
Определение верхней границы β – спектра		4		5	9
Определение прижизненного облучения человека		4		5	9
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР		32		40	72

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

Раздел 1

1. Краткая история развития ядерной физики, начиная с открытия радиоактивности Беккерелем в 1896 году.
2. Основные характеристики атомных ядер: размер, форма, распределение плотности внутри ядер, масса, спин, электромагнитные моменты, четность.
3. Методы измерения этих характеристик.
4. Масштабы физических величин в ядерной физике.
5. Межнуклонные силы, их свойства. Энергия связи ядра.
6. Капельная модель ядра, формула Вайцзеккера.
7. Область применения капельной модели.
8. Модель Ферми-газа для ядра. Объяснение энергии симметрии в формуле Вайцзеккера.
9. Альфа-распад ядер.
10. Теория Гамова для альфа-распада.
11. Тонкая структура спектров альфа-частиц.
12. Бета-распад ядер.
13. Спектр бета-излучения.
14. Нейтрино.
15. Теория Ферми для бета-распада.
16. Взаимодействие альфа-, бета- и гамма- излучения с веществом.
17. Четность, закон сохранения четности в ядерных реакциях.
18. Оболочечная модель ядра. Область применения.
19. Спин и четность согласно оболочечной модели.
20. Модель Шмидта для магнитных моментов ядер.
21. Квадрупольный момент ядра в одночастичной модели оболочек.
22. Ядерные реакции с образованием составного ядра.
23. Взаимодействие нейтронов с веществом.
24. Сечение реакции.
25. Прямые ядерные реакции.
26. Реакции с участием дейтона.
27. Определение спина и четности ядер в прямых ядерных реакциях.

28. Законы сохранения в ядерных реакциях. Изоспин.
29. Кинематика ядерных реакций
30. Ядерные реакции деления.
31. Простейшая теория деления.
32. Ядерные реакции синтеза.
33. Термоядерные реакции в звездах.
34. Элементарные частицы.
35. Классификация.
36. Законы сохранения в физике элементарных частиц.

Контрольная работа по проверке теоретических знаний – по всем темам, с использованием указанных выше контрольных вопросов.

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже. Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

8.1. Семестр 6

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1	Организационно-учебная работа в аудитории	20
	Самостоятельная работа	10
	Лабораторная работа	20
	Контрольная работа по теоретическому материалу	10
ИТОГО		60
Зачет		40
Общий итог за семестр		100

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- 3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
- 2) для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- 3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в 4 учебном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Театральный, 13). Для проведения лабораторных занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран,

ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете кафедры теоретической физики и нанотехнологий (ауд.256).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

11.1. Основная литература

1. Шпольский, Э. В. Атомная физика [Текст] : [в 2 т.] : [учеб. пособие для вузов]. Т. 1 : Введение в атомную физику / Э. В. Шпольский. - 5 изд. - Москва : Физматгиз, 1963. - 575 с.

2. Сивухин, Д. В. Общий курс физики : учеб. пособие для физ. спец. вузов / Д. В. Сивухин. - Изд. 5-е. - Москва : Физматлит, 2010 - [Т. 1 : Механика. - 2010. - 560 с.](#)

3. Савельев, И. В. Курс общей физики [Текст] : в 5 кн. : [учеб. пособие для вузов]. Кн. 4 : Волны. Оптика / И. В. Савельев. - Москва : Астрель : АСТ, 2008. - 256 с.

4. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике : Учеб. пособие для студентов вузов / И. Е. Иродов. - 4-е изд. - М. : Наука ; СПб. : Невский диалект, 2001. - 431 с.

11.2. Дополнительная литература

1. Ракобольская, И. В. Ядерная физика / И. В. Ракобольская ; Под ред. В. А. Петухова. - М. : Изд-во Моск. ун-та, 1971. - 295 с.

2. Капитонов, И. М. Введение в физику ядра и частиц : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 010701.65 - Физика и направлению 010700.62 - Физика / И. М. Капитонов. - Москва : Физматлит, 2010. - 512 с.

3. Фолан, Л. М. Современная физика и техника для студентов / Л. М. Фолан, В. И. Цифринович, Г. П. Берман ; Пер. с англ. В. Е. Порсева под ред. А. А. Кокина. - М. : Ин-т компьютер. исслед. ; Ижевск : R & C Dynamics, 2004. - 135 с.

12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.

2. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. –Текст: электронный.

3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

4. Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
5. ЭБС Юрайт: электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
6. Электронно-библиотечная система ДонГУ: сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
7. Электронный каталог Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.
8. Электронный архив ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.

13. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).