

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

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

Физико-технический факультет
Кафедра радиофизики и инфокоммуникационных технологий



П.А. Машаров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОБЩАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА (ОБЩИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ)

| | |
|---|--|
| Укрупненная группа направлений подготовки | 44.00.00 Образование и педагогические науки |
| Программа высшего образования | Программа бакалавриата |
| Направление подготовки | 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) |
| Профили подготовки | Физика и Информатика |
| Квалификация | Бакалавр |
| Форма обучения | Очная, заочная |

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 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Профили: Физика и Информатика), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 125 (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.

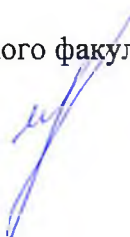


С. А. Фоменко

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
26.03.2024 г.



А. В. Безус

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 (Общий физический практикум).

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

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

| Наименование показателя | Значение показателя |
|---|---|
| Название образовательной программы | 44.03.05 Педагогическое образование (профиль: Физика и информатика) |
| Шифр и название в соответствии с учебным планом | Б1.Б.М7.7 Общая и экспериментальная физика (Общий физический практикум) |
| Часть образовательной программы | Базовая часть |
| Количество зачетных единиц / всего часов | 2,5 / 90 |

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 | | 28 | | 62 | 90 | зачет |
| Заочная | 3 | 6 | | 6 | | 84 | 90 | 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-8. Способен осуществлять | ОПК-8.13. Использует | ОПК-8.13.1. Знает фундаментальные понятия, законы |

| | | |
|--|--|--|
| педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний | естественнонаучные и математические знания в профессиональной деятельности | и теории классической физики. ОПК-8.13.2. Умеет применять физические законы при решении практических задач. ОПК-8.13.3. Владеет навыками оценки результатов научного эксперимента или исследования |
| | ОПК-8.14. Выстраивает учебную и профессиональную деятельность с учетом научной организации педагогического труда | ОПК-8.14.1. Знает основные элементы научной организации педагогического труда ОПК-8.16.2. Умеет использовать специальные научные знания (по математике) в учебной и профессиональной деятельности с учетом научной организации педагогического труда. ОПК-8.16.3. Владеет мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности |

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 | | 8 | 12 |
| Математическая обработка результатов измерений | | 4 | | 8 | 12 |
| Определение активности β -излучения | | 4 | | 8 | 12 |

| | | | | | |
|--|--|----|--|----|----|
| источников. | | | | | |
| Определение периода полураспада долгоживущего изотопа | | 4 | | 8 | 12 |
| Определение энергии α -частиц по пробегу в воздухе | | 4 | | 8 | 12 |
| Определение энергии γ -излучения методом поглощения | | 4 | | 8 | 12 |
| Определение верхней границы β – спектра | | 2 | | 8 | 12 |
| Определение прижизненного облучения человека | | 2 | | 6 | 8 |
| ИТОГО ЗА СЕМЕСТР | | 28 | | 62 | 90 |

6.2. Форма обучения – заочная, курс – 3, семестр – 6

| Наименования разделов и тем | Количество часов | | | | |
|--|------------------|--------|--------|-----|-------|
| | Лекц. | Лабор. | Практ. | СРС | Всего |
| Изучение счетчиков Гейгера-Мюллера | | 1 | | 11 | 12 |
| Математическая обработка результатов измерений | | 1 | | 11 | 12 |
| Определение активности β -излучения источников. | | 1 | | 11 | 12 |
| Определение периода полураспада долгоживущего изотопа | | 1 | | 11 | 12 |
| Определение энергии α -частиц по пробегу в воздухе | | 0,5 | | 11 | 11,5 |
| Определение энергии γ -излучения методом поглощения | | 0,5 | | 11 | 11,5 |
| Определение верхней границы β – спектра | | 0,5 | | 11 | 11,5 |
| Определение прижизненного облучения человека | | 0,5 | | 7 | 7,5 |
| ИТОГО ЗА КУРС | | 6 | | 84 | 90 |

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 4

| 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).