

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

декабря ____ 2016 г.

Рабочая программа учебной дисциплины
«МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ»
(Методика решения физических задач)

Направление подготовки:

44.03.05 Педагогическое образование (с
двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки:

Физика и информатика

Образовательный

уровень выпускника:

Академический бакалавр

Форма обучения:

**очная, заочная, ускоренная*

Донецк 2016

УТВЕРЖДАЮ:

Декан физико-технического факультета

Н.Г.Малюк

“ 16 ” декабря 2016 г.

М.П.



Программа учебной дисциплины «МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ» (Методика решения физических задач) составлена на основе ГОС ВПО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утверждённого приказом Министерства образования и науки ДНР «20» апреля 2016 г. №422 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:

Канд. пед.наук, доцент кафедры общей физики
и дидактики физики

И.Н.Пустынникова

доцент кафедры общей физики и дидактики физики

О.С.Сухорукова

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

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 факультета

В.Н. Котенко

1. Область применения и место дисциплины в учебном процессе: Учебная дисциплина «Методика решения задач по физике» является вариативной частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование».

Основывается на базе дисциплин: «Общая и экспериментальная физика (модуль – «Механика»)), «Общая и экспериментальная физика (модуль – «Молекулярная физика. Термодинамика»)), «Общая и экспериментальная физика (модуль – «Электричество и магнетизм»)), «Общая и экспериментальная физика (модуль – «Физика атомов и атомных явлений»)), «Общая и экспериментальная физика (модуль – «Физика атомного ядра и частиц»)), а также «Общая дидактика физики», «Проблемы обучения и методика решения задач по физике», «Основы современной дидактики физики и проектирования компьютерных технологий».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Отдельные вопросы дидактики физики», «Методы составления тестовых заданий», «Численные методы», «Методика дистанционного обучения, интернет и технические средства обучения», и необходима для прохождения государственной аттестации.

1. Нормативные ссылки (при необходимости)

2. Структура дисциплины (модуля)

Характеристика учебной дисциплины	очная форма обучения на базе		*заочная форма обучения на базе		
	ОСО	СПО (ускор.)	ОСО	СПО (ускор.)	ВПО (ускор.)
Уровень высшего профессионального образования	Бакалавриат				
Образовательно-квалификационный уровень:	Академический бакалавр				
Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование				
Профиль	Физика и информатика				
Количество содержательных модулей (тем)	2				
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы ¹	Профессиональный блок, Вариативная часть				
Формы контроля	<i>*текущие (модульный контроль) и промежуточная аттестация (экзамен)</i>				
Показатели	очная форма обучения на базе		*заочная форма обучения на базе		
	ОСО	*СПО (ускор.)	ОСО	СПО (ускор.)	ВПО (ускор.)
Количество зачетных единиц (кредитов)	8,5				
Количество часов	306				
Год подготовки	4,5				
Семестр	7, 8, 9				
Количество часов	306				
- лекционных	46				
- практических, семинарских					
- лабораторных	116				

- самостоятельной работы	144				
в т.ч. индивидуальное задание					
Недельное количество часов, в т.ч.					
аудиторных					

ОСО – общее среднее образование

СПО – среднее профессиональное образование

ВПО – высшее профессиональное образование

1- в соответствии с ООП (основной образовательной программой)

3. Описание дисциплины

Цели и задачи.

Цель – ознакомление студентов с основными типами физических задач школьного курса физики и методами их решения. Формирование навыков самостоятельной учебной деятельности.

Задачи – проанализировать и типизировать задачи школьного курса физики, выявить, сформулировать и научиться применять и объяснять алгоритмы решения различных типов задач, изучить и пояснить единые требования к оформлению записей при решении задач, выявить на примерах решения задач межпредметные связи физики с другими школьными дисциплинами и рассмотреть методы и способы их активизации, развить интерес к предмету и потребность к профессиональному росту и совершенствованию.

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 и социогуманитарных знаний для формирования научного мировоззрения (ОК-1);
- способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3);
- способностью работать в команде, толерантно воспринимать социальные, культурные, личностные различия (ОК-5);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-6).

б) общепрофессиональных (ОПК):

- способностью осуществлять обучение, воспитание и развитие с учётом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся (ОПК-2);
- готовностью к психолого-педагогическому сопровождению учебно-воспитательного процесса (ОПК-3);
- готовностью к профессиональной деятельности в соответствии с нормативно-правовыми документами сферы образования (ОПК-4);

в) профессиональных (ПК):

педагогическая деятельность:

научно-исследовательская деятельность:

- готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования и науки (ПК-11);

культурно-просветительская деятельность:

- способностью выявлять и формировать культурные потребности различных социальных групп (ПК-13);

В результате изучения дисциплины студент должен

Знать:

- основные типы задач школьного курса физики;
- методы и алгоритмы решения всех типов задач школьного курса физики;
- физические понятия, величины и законы, изучаемые в школьном курсе физики;

- единицы измерения физических величин, изучаемых в школьном курсе физики и их размерности;
- единые требования к записи решения задач по физике;
- межпредметные связи физики с другими школьными дисциплинами;

Уметь:

- определять по условию задачи, к какой теме и какому типу она относится;
- применять и объяснять применение алгоритмов для решения задач различных типов;
- оформлять решения физических задач в соответствии с едиными требованиями;
- строить математические модели для описания физических явлений;
- описывать физические явления и процессы, используя физическую научную терминологию;
- владеть различными способами и подходами к решению физических задач;
- владеть методом размерностей для проверки правильности решения физических задач;
- активизировать знания школьников по другим предметам, необходимые для решения физических задач;

Владеть навыками:

- записи решений физических задач;
- подачи объяснений при решении задачи;
- проверки решения задачи, поиска и выявления ошибок, неточностей;
- представления физической информации различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схемотехнической, образной, алгоритмической формах);
- использования международной системы единиц измерения физических величин (СИ) при физических расчетах;
- численных расчетов физических величин при решении физических задач.

4. Содержание дисциплины и формы организации учебного процесса

Курс дисциплины «Методика решения задач» предусматривает в качестве форм организации учебного процесса лекции и самостоятельную работу студентов.

Материал излагается с использованием объяснительно-иллюстративных и эвристических методов преподавания. Лекции сопровождаются показом презентаций, элементами коллективной и самостоятельной работы студентов..

В учебном процессе применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, дискуссия, полемика), внеаудиторная самостоятельная работа, балльно-рейтинговая система оценки успеваемости, личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение.

Предусматривается использование в учебном процессе интернет-ресурсов по данному курсу; дискуссии в процессе поиска путей решения сформулированных проблем; контрольные работы.

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение индивидуальных заданий, изучение учебной и методической литературы, государственных стандартов, программ и методических рекомендаций. Студенты изучают дополнительную литературу по предмету для расширения и углубления знаний, принимают участие в поиске новых данных по заданной теме, прививается интерес к предмету.

Порядковый номер, тема	Краткое содержание темы
<i>Тема 1.</i>	Анализ теоретического материала, используемого для решения задач

Электростатика.	по электростатике. Анализ математического аппарата, используемого при решении задач по электростатике. Задачи по электростатике с применением условий равновесия тела, методика и алгоритм их решения. Применение принципа суперпозиции полей при решении задач. Закон сохранения энергии в задачах по электростатике.
Тема 2. Постоянный электрический ток.	Анализ теоретического материала, применяемого при решении задач. Разветвлённые электрические цепи: методы расчёта общего сопротивления цепи, расчёт токов и напряжений в разветвлённых электрических цепях. Источники тока в электрических цепях, ЭДС, закон Ома для полной цепи. Законы Кирхгофа и их применение при решении задач.
Тема 3. Электромагнитная индукция.	Общий обзор задач по теме. Применение закона электромагнитной индукции для решения задач. Сила Ампера и сила Лоренца в задачах.
Тема 4. Механические и эл/магнитные колебания и волны.	Анализ теоретического материала, применяемого при решении задач. Анализ математического аппарата, используемого при решении задач по теме. Примеры вывода уравнения колебаний для различных колебательных систем. Применение закона сохранения энергии. Аналогии между механическими и электромагнитными колебаниями при решении задач.
Тема 5. Переменный электрический ток.	Анализ теоретического материала, применяемого при решении задач. Особенности задач с переменным электрическим током. Векторные диаграммы для цепей переменного тока.
Тема 6. Геометрическая и волновая оптика.	Обзор задач по теме. Анализ задач на применение законов геометрической оптики, математический аппарат, необходимый для их решения. Задачи на построение изображений в плоских и сферических зеркалах, линзах и др. оптических системах. Расчётные задачи с зеркалами, линзами и др. оптическими приборами. Обзор задач по волновой оптике.
Тема 7. Теория относительности. Квантовая физика.	Обзор и анализ задач по темам. Применение релятивистских уравнений для решения задач. Фотоэффект, формула Эйнштейна для фотоэффекта.
Тема 8. Атомная и ядерная физика.	Обзор задач по теме. Закон радиоактивного распада. Уравнения ядерных реакций и задачи, связанные с ними. Закон сохранения энергии в ядерной физике, энергия связи атомных ядер.

[illegible]

[illegible]

6. Самостоятельная работа.

№	Название темы
1	Конденсаторы, электроёмкость конденсаторов. Виды соединения конденсаторов.
2	Сила тока. Связь силы тока с дрейфовой скоростью электронов.
3	Электроизмерительные приборы в цепях постоянного тока. Расширение пределов измерения прибора. Расчёт шунтов и добавочных сопротивлений.
4	Температурная зависимость сопротивления проводников.
5	Электролиз, законы электролиза.
6	Работа и мощность постоянного тока. КПД электронагревателя.
7	Применение теоремы Остроградского-Гаусса для решения задач по теме «Электромагнитная индукция».
8	Задачи по теме «Переменный электрический ток» с практическим и техническим содержанием: передача электроэнергии, трансформаторы, учёт расхода электрической энергии.
9	Прохождение света в плоскопараллельных пластинах, призмах.
10	Полное внутреннее отражение в задачах по оптике.
11	Интерференция и дифракция в задачах.
12	Фотометрия. Основные формулы и задачи на их применение.
13	Применение законов фотоэффекта и формулы Эйнштейна при решении задач. Давление света

7. Контрольные вопросы

1. Основные типы задач в электростатике. Задачи на равновесие заряженных тел – методика и алгоритм их решения.
2. Применение принципа суперпозиции полей для решения задач. Методика и алгоритм решения задач данного типа, математический аппарат, используемый при решении.
3. Энергетический подход к решению задач по электростатике. Основные типы задач, в которых применяется энергетический подход к решению.
4. Общая характеристика задач раздела «Электроёмкость. Конденсаторы» Основные типы задач в этом разделе и методы их решения.
5. Задачи на пролёт частиц в конденсаторе, как средство повторения и актуализации ранее изученного материала.
6. Электрические цепи: элементы цепей и основные правила их изображения. Последовательное и параллельное соединение элементов электрической цепи.
7. Методы расчёта общего сопротивления разветвлённых электрических цепей.
8. Расчёт токов и напряжений в разветвлённых электрических цепях, электроизмерительные приборы в электрической цепи.
9. Источники тока, ЭДС – основные типы задач. Методы расчёта электрических цепей, содержащих несколько источников тока.
10. Методика и алгоритм решения задач на расчёт электрических цепей с применением правил Кирхгофа.
11. Задачи раздела «Работа и мощность эл. тока», возможности актуализации и повторения ранее изученного материала при изучении данного раздела.
12. Задачи раздела «Эл. ток в жидкостях». Законы электролиза. Междисциплинарные связи с химией в задачах этого раздела.
13. Общая характеристика задач по теме «Электромагнитная индукция». Основные правила схематического изображения пространственного расположения векторов при изучении данной темы. Примеры применения теоремы Остроградского-Гаусса для решения задач.
14. Возможности повторения ранее изученного материала при решении задач с силами Ампера и Лоренца.

15. Задачи по теме «Механические и электромагнитные колебания» - краткая характеристика основных типов задач и математического аппарата, используемого при их решении.
16. Метод аналогий при изучении механических и электромагнитных колебаний, возможности его применения при решении задач.
17. Энергетический подход в задачах при изучении колебаний – методика и алгоритм решения задач данного типа.
18. Общая характеристика задач по теме «Переменный электрический ток». Расчёт полного сопротивления цепи переменного тока.
19. Применение фазовых диаграмм для цепей переменного тока. Методика решения задач данного типа.
20. Мощность в цепи переменного тока. Задачи с техническим и практическим содержанием.
21. Задачи на построение изображений в плоских и сферических зеркалах. Ход «характерных» лучей в сферическом зеркале. Характеристика получаемого изображения.
22. Построение изображений в линзах. Ход «характерных» лучей в собирающей и рассеивающей линзах. Характеристика получаемого изображения.
23. Расчётные задачи геометрической оптики: применение законов отражения и преломления. Характеристика используемого математического аппарата.
24. Полное внутреннее отражение. Задачи на прохождение лучей света в призмах и плоскопараллельных пластинах.
25. Фотометрия. Основные формулы и задачи на их применение
26. Волновая оптика. Краткая характеристика основных типов задач.
27. Характеристика задач по теме «Теория относительности».
28. Общая характеристика задач по темам «Атомная и ядерная физика», применяемый для решения математический аппарат.
29. Ядерные реакции, правила записи уравнений ядерных реакций. Задачи на нахождение энергии связи атомных ядер и энергетического выхода ядерной реакции: методика и алгоритм решения.

8. Образец экзаменационного билета

Билет №1

1. Основные типы задач в электростатике. Задачи на равновесие заряженных тел – методика и алгоритм их решения.
2. Решить задачу, объяснить алгоритм, использованный для её решения:
«Кусок провода длиной $l=2$ м складывается вдвое и его концы замыкаются. Затем провод растягивается в квадрат так, что его плоскость перпендикулярна горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли $B_{гор}=2 \times 10^{-5}$ Тл. Какой заряд пройдёт через контур, если его сопротивление $R=1$ Ом?»

9. 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 (2) (не зачтено)	неудовлетворительно – надо поработать над тем, как получить положительную оценку
0-34	F	2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов

10. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

1. Для проведения **лекционных занятий** требуется аудитория на группу, оборудованная меловой или интерактивной доской.
2. Для обеспечения **демонстраций презентаций** по данному курсу необходимо наличие в аудитории экрана и медиапроектора.
3. Выход в Интернет, Wi-Fi доступ в корпусах университета.
4. Текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета.
5. Стенды.

11. Рекомендованная литература

Основная литература

1. Каменецкий С.Е. Методика решения задач по физике в средней школе – М.: Просвещение, 1987. – 335 с.
2. Кобушкин В.К. Методика решения задач по физике – Л.: Издательство ЛГУ, 1970. – 247 с.
3. Антонов Л.И. Методика решения задач по электричеству – М: Издательство Моск. университета, 1982.- 168 с.
4. Ильичёва Е.Н. Методика решения задач оптики - М: Издательство Моск. университета, 1981.- 232 с.
5. Балаш, В. А. Задачи по физике и методы их решения - Москва : Просвещение, 1967. - 415 с.
6. Гельфгат И.М., Генденштейн Л.Э, Кирик Л.А. 1001 задача по физике – Харьков, Гимназия, 2008. – 351 с..
7. Бутиков Е.И., Быков А.А., Кондратьев А.С. Физика в задачах – Л: Издательство ЛГУ, 1974. – 160 с.
8. Меледин Г.В. Физика в задачах – М: Наука, 1989. – 269 с.

Дополнительная литература

1. А.П. Рымкевич Сборник задач по физике для 8-10 классов средней школы – М: Просвещение, 1988. – 191 с.
2. Л.А. Кирик Физика 10 Самостоятельные и контрольные работы – Харьков: Гимназия, 2003. – 191 с.
3. Л.А. Кирик Физика 11 Самостоятельные и контрольные работы – Харьков: Гимназия, 2008. – 191 с..

12. Информационные ресурсы

1. <http://donnu.ru/> – сайт ДонНУ.
2. <http://library.donnu.ru/> – сайт библиотеки ДонНУ.
3. <http://mondnr.ru/> - сайт Министерства образования и науки ДНР
4. <http://donippo.blogspot.ru/> - сайт Донецкого Республиканского института дополнительного педагогического образования
5. <http://www.kvant.info/> - сайт журнала «Квант»
6. <http://fiz.1september.ru/> - сайт журнала «Физика в школе»

13. Программное обеспечение (при наличии)

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 2017 год. Протокол заседания кафедры № 1 от 28.08.2017

Зав. кафедрой  Бешевли Б.И.

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