

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)
Физический факультет

УТВЕРЖДЕНО:
Декан физического факультета
С.Н. Филимонов

Рабочая программа дисциплины

Методика решения задач по физике

по направлению подготовки

03.03.02 Физика

Направленность (профиль) подготовки:
«Фундаментальная физика»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2023

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
О.Н. Чайковская

Председатель УМК
О.М. Сюсина

Томск – 2023

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- ОПК-1 – Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;
- ПК-2– Способен осуществлять педагогическую деятельность в рамках программ среднего общего и среднего профессионального образования, программ дополнительного образования.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.2. Применяет физические и математические модели и методы при решении теоретических и прикладных задач;

ИПК-2.1 Знает содержание учебных дисциплин, соответствующих профилю подготовки, а также необходимых материалов по организации учебного процесса с применением технологий электронного обучения.

2. Задачи освоения дисциплины

- Раскрытие дидактических понятий, связанных с теорией решения физических задач, методических и технологических подходов к реализации деятельности педагога в этом направлении.
- Научиться использовать базовые теоретические знания для решения физических задач.
- Сформировать профессиональные умения обучения решению задач по физике.
- Включить студентов в творческую деятельность по разработке методики решения задач по физике.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, входит в модуль по выбору «Информационные технологии в науке и образовании. Блок 2»

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Семестр 7, зачет.

Семестр 8, зачет с оценкой.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Механика, Молекулярная физика, Электричество и магнетизм, Оптика.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

– лекции: 32 ч.;

– практические занятия: 64 ч.;

в том числе практическая подготовка: 64 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Тема 1. Структура деятельности учителя по формированию у учащихся умения решать задачи.

Анализ условия задачи. Запись условия задачи. Рисунок и его назначение. Составление плана решения задачи по физике. Составление и решение уравнений. Анализ и проверка решения. Числовые расчеты.

Тема 2. Роль математики в преподавании физики в школе.

Введение понятия вектора и действий с векторами при изучении физики. Использование понятия функции при изучении физики. Формирование физико-математических понятий: производная, первообразная и интеграл в школе.

Тема 3. Модульная технология обучения при изучении физики.

Особенности модульно-рейтинговой системы обучения. Функции педагога в рамках модульно-рейтинговой системы обучения

Тема 4. Качественные задачи по физике, их классификация и назначение.

Особенности модульно-рейтинговой системы обучения. Функции педагога в рамках модульно-рейтинговой системы обучения.

Тема 5. Кинематика материальной точки и простейших систем.

Основные типы задач и методы их решения. Классификация задач кинематики. Общая схема решения задач кинематики.

Тема 6. Динамика материальной точки и простейших систем. Законы Ньютона.

Законы, описывающие индивидуальные свойства сил. Основные типы задач и методы их решения. Классификация задач динамики. Общая схема решения задач динамики с помощью законов Ньютона.

Тема 7. Законы изменения импульса и механической энергии системы материальных точек.

Импульс механической системы. Работа сил. Энергия механической системы. Столкновение тел. Основные типы задач и методы их решения. Классификация задач. Общая схема решения задач.

Тема 8. Движение материальной точки в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции

Основные типы задач и методы их решения. Классификация задач. Общая схема решения задач механики в неинерциальных системах отсчета с использованием законов Ньютона.

Тема 9. Кинематика и динамика твердого тела. Закон сохранения момента импульса.

Кинематика абсолютно твердого тела. Динамика поступательного и вращательного движения абсолютно твердого тела. Законы сохранения момента импульса и механической энергии. Гироскопы. Гироскопические силы

Тема 10. Электростатическое поле в вакууме.

Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Электростатическая теорема Гаусса. Работа сил и потенциал электростатического поля. Электрический диполь и его поле. Уравнения Пуассона и Лапласа.

Тема 11. Электростатическое поле в веществе.

Проводники в электростатическом поле. Метод электростатических изображений. Емкость. Простые конденсаторы и их соединения. Электростатические поля в диэлектриках. Однородный диэлектрик в электростатическом поле. Неоднородный диэлектрик в электростатическом поле. Конденсаторы с диэлектриками. Диэлектрики с заданным статическим состоянием поляризации

Тема 12. Магнитное поле проводников с током в вакууме.

Закон Био–Савара–Лапласа. Теорема о циркуляции. Силы Ампера и Лоренца. Движение заряженных частиц в электромагнитных полях

Тема 13. Электромагнитная индукция.

Самоиндукция и взаимная индукция. Энергия магнитного поля. Пондеромоторные силы и работа в магнитном поле.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, оценки практических заданий, проектной работы, предполагающих самостоятельную работу по поиску, анализу, обработке информации, подготовке и оформлению результатов в форме презентаций. Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» – <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Для получения зачета студент должен выступить как минимум с одним научным докладом по предложенной ему теме. Он также должен посещать доклады других участников семинара и принимать активное участие в их обсуждении.

Зачет в 7 семестре проводится по результатам текущей аттестации в соответствии с балльной шкалой оценивания.

Балльная оценка текущего контроля учитывается и при проведении промежуточной аттестации (зачет с оценкой) **в 8 семестре**.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» – <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=5176>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (<https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>).

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

Основная литература

1. Матвеев А. Н.. Механика и теория относительности. – М. Изд. дом «Оникс 21 век», 2003. – 432 с.
2. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм – М.: Оникс 21 век, 2005.
3. Сивухин Д. В.. Общий курс физики. В пяти томах. Т. 1. Механика. – М.: ФИЗМАТЛИТ / МФТИ, 2005. – 559 с.
4. Сивухин Д.В. Общий курс физики: учеб. пособие: в 5 т. – Т. 3: Электричество. – М.: Наука, 1983. – 688 с.
5. Калашников С.Г. Электричество. – М.: Физматлит, 2003
6. Тамм И.Е. Основы теории электричества. – М.: Физматлит, 2003
7. Стрелков С. П.. Механика. – СПб.: «Лань», 2005. – 560 с.
8. Хайкин С. Э.. Физические основы механики. – СПб.: «Лань», 2008. – 768 с.
9. Ольховский И. И.. Курс теоретической механики для физиков. – СПб.: «Лань», 2009. – 576 с.
10. Алешкевич. В. А., Деденко Л. Г., Караваев В. А.. Механика. – М.: Изд. центр «Академия», 2004. – 480 с.
11. Иродов И.Е. Задачи по общей физике: учеб. Пособие для вузов. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2001. – 432 с.

12. Паршаков А.Н. Принципы и практика решения задач по общей физике. Ч. 2: Электромагнетизм: учеб. пособие / Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2010. – 313 с.
13. Малышев Л. Г., Шумихина К. А., Мелких А. В., Повзнер А. А. Механика: учебное пособие / – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2013. – 113 с. ISBN 978-5-321-02316-7
14. Тулькибаева Н.Н., Фридман Л.М. ,Драпкин М.А., Валович Е.С. ,Бухарова Г.Д. Решение задач по физике, психолого-методический аспект, Издательство “Факел” Челябинского государственного педагогического института, 1995.-120 с.
15. Нигматуллин Р.Р. Скворцов А.И. Недопекин О.В. Методические указания к решению задач по курсу “Механика”, Физический факультет Казанского госуниверситета 2012.–77с.
16. В.С. Русаков, А.И. Слепков, Е.А. Никанорова, Н.И. Чистякова. Механика. Методика решения задач / Учебное пособие. М.: Физический факультет МГУ, 2010. 368 с. ISBN 978-5-8279-0084-9
17. Киселев Д.Ф. и др. Электричество и магнетизм. Методика решения задач / Учебное пособие. М.: Физический факультет МГУ, 2010. 332 с. ISBN 978-5-8279-0084-9
18. Буханов В.М., Васильева О.Н., Лукашева Е В., Русаков В.С.. Электричество и магнетизм. Методика решения задач / Учебное пособие. Изд. 2-е, перераб. и дополн. М.: Физический факультет МГУ, 2018. 608 с. ISBN 978-5-8279-0147-1
19. Капуткин Д.Е., Пташинский В.В., Рахштадт Ю.А.. Электричество и магнетизм: учеб. пособие для практических занятий по физике /– М. : Изд. Дом МИСиС, 2013. – 91 с. ISBN 978-5-87623-741-5
20. Миронова Г. А., Брандт Н. Н., Васильева О. Н., Салецкий А. М. Молекулярная физика и термодинамика. Методика решения задач / Учебное пособие. 2-е изд., перераб. и доп. (1-е изд. 2011 г.) — М.: Физический факультет МГУ, 2016. 416 с.
21. А.В. Быков, И.В. Митин, А.М. Салецкий. Оптика. Методика решения задач. Москва. Физический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, 2010. – 246с
22. Кузнецов С.И. Сборник задач по физике с решениями. Специальная теория относительности, атомная и ядерная физика: учебное пособие / С.И. Кузнецов, Т.Н. Мельникова, Е.Н. Степанова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 36 с.
23. Бушина Т.А., Никанорова Е.А., Русаков В.С., Слепков А.И., Чистякова Н.И. Механика. Методика решения задач / Учебное пособие. Изд. 2-е, переработанное, дополненное. М.: Физический факультет МГУ, 2017. 720 с. ISBN 978-5-8279-0145-7

Дополнительная литература

1. Анохина И.Н., Нявро В.Ф. Механика. Учебное пособие [Электронный ресурс]: интерактивный учебно-методический комплекс. Электрон. дан. и прогр. – Томск: Институт дистанционного образования ТГУ, 2006. – режим доступа: <http://ido.tsu.ru/schools/physmat/data/res/mehanika/uchpos/>
2. Караваева В.В., Александров Н.А., Молекулярная физика. Учебное пособие. [Электронный ресурс]: интерактивный учебно-методический комплекс. –Электрон. дан. и прогр.– Томск: Институт дистанционного образования ТГУ, 2007. – режим доступа: <https://ido.tsu.ru/schools/physmat/data/res/molek/uchpos/>
3. Анохина И.Н., Нявро В.Ф. Электричество и магнетизм. Учебное пособие. [Электронный ресурс]: интерактивный учебно-методический комплекс. –Электрон.

- дан. и прогр.– Томск: Институт дистанционного образования ТГУ, 2006. – режим доступа: <http://ido.tsu.ru/schools/physmat/data/res/elmag/uchpos/>
4. Демкин В.П., Нявро В.Ф, Оптика. Учебное пособие. [Электронный ресурс]: интерактивный учебно-методический комплекс. –Электрон. дан. и прогр.– Томск: Институт дистанционного образования ТГУ, 2007. – режим доступа: <http://ido.tsu.ru/schools/physmat/data/res/optika/uchpos/>
 5. Нявро В. Ф., Анохина И. Н.. Механика. Материалы для практических занятий. <http://ido.tsu.ru/schools/physmat/data/res/mehanika/pract/>
 6. Александров Н. А., Караваева В. В., Горбунова Т. М.. Молекулярная физика. Материалы для практических занятий. <http://ido.tsu.ru/schools/physmat/data/res/molek/pract/>
 7. Анохина И. Н., Нявро В. Ф. Электричество и магнетизм. Материалы для практических занятий. <http://ido.tsu.ru/schools/physmat/data/res/elmag/prakt/>
 8. Зубкова Л. Д., Коваленок Э. Д. Оптика. Материалы для практических занятий. <http://ido.tsu.ru/schools/physmat/data/res/optika/pract/>
 9. Анохина И. Н., Нявро В. Ф., Механика. Методические рекомендации для преподавателей, <https://ido.tsu.ru/schools/physmat/data/res/mehanika/metod/>, 2006 г.
 10. Александров Н. А., В. В. Караваева В. В., Горбунова Т. М., Молекулярная физика. Методические рекомендации для преподавателей, <https://ido.tsu.ru/schools/physmat/data/res/molek/metod/> 2006 г.
 11. Анохина И.Н., Нявро В.Ф. Электричество и магнетизм. Методические рекомендации для преподавателей, <https://ido.tsu.ru/schools/physmat/data/res/elmag/metod/> 2006 г.
 12. Зубкова Л.Б., Коваленок Э.Д. Методические рекомендации для преподавателей, Оптика, <https://ido.tsu.ru/schools/physmat/data/res/optika/metod/> 2006 г.
 13. Нявро В.Ф., Анохина И.Н., Тесты по механике <http://ido.tsu.ru/schools/physmat/data/res/mehanika/test/> 2006 г.
 14. Александров Н.А., Караваева В.В., Горбунова Т.М., Тесты по молекулярной физике <http://ido.tsu.ru/schools/physmat/data/res/molek/test/> 2006 г.
 15. Анохина И.Н., Нявро В.Ф. Тесты по электричеству и магнетизму. <http://ido.tsu.ru/schools/physmat/data/res/elmag/tests/> 2006 г.
 16. Зубкова Л.Б., Коваленок Э.Д. Тесты по оптике <https://ido.tsu.ru/schools/physmat/data/res/optika/test/> 2006 г.
 17. Нявро В.Ф., Клыкков И.И., Толстик А.М., Анохина И.Н. Электронная тестирующая система «Физика» Инновации в науке и образовании. №10(45), 11649, ФГНУ «Государственный координационный центр информационных технологий», (www.ofar.ru) 2008.
 18. Мякишев Г.Я. Физика: Механика. Учебное пособие для углубленного изучения физики. М.: Дрофа, 2002.- 496с.
 19. Иванов А.И., О взаимосвязи школьных курсов физики и математики при изучении величин, - «Физика в школе», 1997, №7, стр. 48.
 20. Кожекина Т.В., Понятие функции в школьном курсе физики, - «Физика в школе», 1981, №1, стр. 39.
 21. Тамашев Б.И., Некоторые вопросы связи между школьными курсами физики и математики, - «Физика в школе», 1982, №2, стр. 54
 22. Шермадина, Н.А. Методы модульного обучения физике в основной школе //Материалы V международной конференции «Физическое образование: проблемы и перспективы развития». - Москва, 2006. — С. 140-143.
 23. Шермадина, НА. Изучение вопросов механики в основной школе на основе модульной технологии обучения //Вестник учебно-методического совета Армавирского государственного педагогического университета. - Армавир: РИЦ АГПУ, 2007.-С. 55-60.

24. Черноуцан А.И. Физика. Задачи с ответами и решениями — М.: Высшая школа, 2008.
25. Манида С.Н. Физика. Решение задач повышенной сложности. Издательство С.-Петербургского университета, 2004.
26. Абросимов Б.Ф. Физика. Способы и методы поиска решения задач: учебно-методическое пособие— М.: «Экзамен», 2006. — 287с.
27. Дегтярев С.Н. Креативные методы и эвристические приемы решения физических задач. — Тюмень: ТОГИРРО, 2009. —28с.
28. Красин М.С. Решение сложных и нестандартных задач по физике. Эвристические приемы поиска. — М.: ИЛЕКСА, 2008. — 360с.
29. Янюшкина Г.М., Родионова И.Б. Управление развитием мышления учащихся в процессе решения физических задач // Развитие мышления в процессе обучения физике: Сборник научных трудов. Выпуск 6 / Под ред. С.А. Суворикиной, Г.М. Янюшкина, И.Б. Родионова. — Омск: Изд-во «Полиграфический центр КАН», 2010. — С. 73 – 79.
30. Белолипецкий С.Н., Еркович О.С., Казаковцева В.А., Цвезинская Т.С. Задачник по физике — Москва. Физматлит, 2005. — С. 63-67.
31. Бутиков Е.И., Кондратьев А.С. Физика. Т.1. Механика. — Москва — Санкт-Петербург..
32. Балаш В. А. Задачи по физике и методы их решения. М.: Просвещение, 1983.
33. Буздин А. И., Зильберман А. Р., Кротов С. С. Раз задача, два задача... М.: Наука, 1990.
34. Всероссийские олимпиады по физике. 1992—2001 / Под ред. С. М. Козела, В. П. Слободянина. М.: Вер-бум-М, 2002.
35. Малинин А. Н. Сборник вопросов и задач по физике. 10—11 классы. М.: Просвещение, 2002.
36. Перельман Я. И. Знаете ли вы физику? М.: Наука, 1992.
37. Слободецкий И. Ш., Асламазов Л. Г. Задачи по физике. М.: Наука, 1980.
38. Слободецкий И. Ш., Орлов В. А. Всесоюзные олимпиады по физике. М.: Просвещение, 1982.
39. Аганов А. В. и др. Физика вокруг нас: Качественные задачи по физике. М.: Дом педагогики, 1998.
40. Тульчинский М. Е. Качественные задачи по физике. М.: Просвещение, 1972.
41. Тульчинский М. Е. Занимательные задачи-парадоксы и софизмы по физике. М.: Просвещение, 1971.
42. Пойа Д. Как решать задачу. — Львов: Журнал «Квантор», 1991.
43. Фридман Л.М. Как научиться решать задачи. — М.: Просвещение, 2009.
44. Ченцов А.А., Коцарев Л.Л. Вариативный подход к решению задач по физике. Книга для учителя. — Белгород, Изд-во БелГУ, 2008.
45. Кабардин О.Ф., Орлов В.А. Международные физические олимпиады школьников /Под редакцией В.Г.Разумовского. — М.: Наука, 1985.
46. Готовцев В.В. Лучшие задачи по механике и термодинамике. Москва-Ростов-на-Дону, Издательский центр «Март», 2004. —С 184-212
47. Александров Д.А., Козел С.М. // Физика. Всероссийские олимпиады. - М.: Просвещение, 2009.
48. Балаш В. А. Задачи по физике и методы их решения. М.: Просвещение, 1983.
49. Буздин А. И., Зильберман А. Р., Кротов С. С. Раз задача, два задача... М.: Наука, 1990.
50. Всероссийские олимпиады по физике. 1992—2001 / Под ред. С. М. Козела, В. П. Слободянина. М.: Вер-бум-М, 2002.
51. Кабардин О. Ф., Орлов В. А. Международные физические олимпиады. М.: Наука, 1985.
52. Меледин Г. В. Физика в задачах: Экзаменационные задачи с решениями. М.: Наука, 1985.

53. Черноуцан А. И. Физика. Задачи с ответами и решениями. М.: Высшая школа, 2003.
54. Аганов А. В. и др. Физика вокруг нас: Качественные задачи по физике. М.: Дом педагогики, 1998.
55. Малинин А. Н. Теория относительности в задачах и упражнениях. М.: Просвещение, 1983.

13. Перечень информационных технологий

- а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
 - публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).
- б) информационные справочные системы:
- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
 - Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
 - ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
 - ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
 - Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
 - ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
 - ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Аудитории, оборудованные соответствующей техникой (в том числе «Актру»), для реализации учебного процесса в смешанном формате.

15. Информация о разработчиках

Нявро Вера Федоровна, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры общей и экспериментальной физики.