

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

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан физического факультета

 С.Н. Филимонов

«15» апреля 2021 г.



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

**2021**

Код дисциплины в учебном плане: **Б1.В.ДВ.01.05.09**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

 О.Н. Чайковская

Председатель УМК

 О.М. Сюсина

Томск – 2021

## **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: 16 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.

Результаты выполнения практических заданий/проекта обсуждаются на групповых занятиях. В оценивании качества представленного материала и формы выступления принимают участие студенты.

Балльная оценка текущего контроля успеваемости студента по данной дисциплине в каждом семестре составляет максимум 100 баллов.

	Вид контроля	Сумма
1.	Посещение занятий	15
2.	Выполнение четырех практических заданий	60
3.	Выполнение проектного задания	25
	ИТОГО	100

При начислении баллов за практическое задание учитываются содержание и полнота ответа, владение профессиональным языком, качество представления материала.

Индикаторы балльной оценки практических заданий и проектного задания:

– 10-15 баллов – отсутствуют ошибочные утверждения, содержание максимально раскрыто, хорошо владеет профессиональным языком, пользуется современными технологиями представления информации;

– 6-9 баллов – допущены не принципиальные ошибки и неточности, владеет профессиональным языком, пользуется современными технологиями представления информации;

– 3-5 баллов – ответ содержит ошибки, изложение материала удовлетворительное;

– 0-2 баллов – ответ содержит многочисленные ошибки, сделаны неверные выводы из представленного материала.

Текущий контроль фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

Зачет в 7 семестре ставится, если во время текущей аттестации набрано не менее 40 баллов

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

Соответствие 100-балльной шкалы оценок 4-альтернативной шкале оценок:

- 0-39 баллов – «неудовлетворительно»,
- 40-50 баллов – «удовлетворительно»,
- 51-80 баллов – «хорошо»,
- 81-100 баллов – «отлично».

Проверка освоения компетенций ОПК-1 и ПК-2 в соответствии с индикаторами ИОПК-1.2, ИПК-2.1. осуществляется в процессе текущего контроля.

Характерными показателями развития самостоятельности у студента в результате освоения дисциплины являются: теоретическое осмысление изучаемого материала, накопление необходимых умений и навыков планирования и организации индивидуальной деятельности, интерес к работе над практическими заданиями и проектом, активность на занятиях, умение отстаивать собственную точку зрения, рефлексия своей деятельности и результата.

## **11. Учебно-методическое обеспечение**

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=00000>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

## **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. , Драпкина 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](http://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, Н.А. 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., Цветинская 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.

#### **15. Информация о разработчиках**

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