

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Д.А. Таюрский

\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

подписано электронно-цифровой подписью

### Программа дисциплины

Технология обучения решению физических задач Б1.В.ОД.11

Специальность: 03.05.01 - Астрономия

Специализация: не предусмотрено

Квалификация выпускника: Астроном. Преподаватель

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Низамова Э.И.

**Рецензент(ы):**

Нефедьев Л.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Нефедьев Л. А.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_\_ от "\_\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_\_ от "\_\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 6135419

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Низамова Э.И. кафедра образовательных технологий в физике научно-педагогическое отделение , Elnizamova@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Изучение методических особенностей в обучении решению физических задач; подготовка студентов к обучению учащихся применению физических знаний при решении учебных задач по физике.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.11 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 03.05.01 Астрономия и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 5 курсе, 9 семестр.

В ходе изучения дисциплины студенты приобретают необходимые знания, умения и навыки для обучения учащихся применять физические знания для решения задач по физике. Для освоения курса студенты должны использовать знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения курсов общей и теоретической физики, педагогики и психологии, методики обучения и воспитания в области физики.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способностью разрабатывать и реализовывать учебные программы курсов (дисциплин, предметов) по астрономии, физике, математике и информатике в различных образовательных организациях и создавать необходимые учебные пособия
ПК-9 (профессиональные компетенции)	способностью использовать возможности образовательной среды для формирования универсальных видов учебной деятельности, обеспечения качества учебно-воспитательного процесса и профессионального самоопределения обучающихся

В результате освоения дисциплины студент:

#### 1. должен знать:

- основные типы качественных, количественных, экспериментальных задач курса физики
- общие методы анализа и решения физических задач
- алгоритмы характерные для решения типовых задач по различным разделам курса физики
- правила оформления решения физической задачи.

#### 2. должен уметь:

- классифицировать физические задачи по дидактическим целям, по уровню сложности, по структуре, по способу задания условия, по содержанию;
- свободно и грамотно с методической точки зрения решать задачи курса физики;
- проектировать совместную работу учащихся по решению задач;
- использовать современные личностно-ориентированные технологии обучения решению физических задач разных типов на всех уровнях изучения физики.

3. должен владеть:

- навыками организации познавательной деятельности учащихся при обучении решению физических задач.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

-применять полученные знания на практике.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 9 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Понятие задачи. Структура. Классификация. Роль, место задач в обучении физике.	9	1	2	2	0	
2.	Тема 2. Общие вопросы методики решения физических задач. Этапы процесса решения физических задач.	9	2-3	4	2	0	Устный опрос
3.	Тема 3. Технология решения задач по разделам механики.	9	3	2	2	0	Творческое задание
4.	Тема 4. Вопросы методики решения задач по молекулярной физике.	9	4	2	2	0	Устный опрос
5.	Тема 5. Особенности решения задач по разделу "Электричество и магнетизм"	9	5	2	2	0	Письменная работа
6.	Тема 6. Вопросы методики обучения решению задач по оптике	9	6	2	2	0	Устный опрос
7.	Тема 7. Анализ характерных задач и методики их решения по атомной и ядерной физике	9	7	2	2	0	Устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
8.	Тема 8. Структура и содержание ОГЭ и ЕГЭ по физике. Вопросы методики подготовки к ОГЭ и ЕГЭ.	9	8	2	2	0	Устный опрос
9.	Тема 9. Контрольная работа	9	9	0	2	0	Контрольная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	9		0	0	0	Зачет
	Итого			18	18	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Понятие задачи. Структура. Классификация. Роль, место задач в обучении физике.

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Понятие физической задачи. Классификация физических задач по дидактическим целям (тренировочные, комбинированные, творческие), по структуре физики (экспериментальные, теоретические, вычислительные), по способу задания условия (словесные или текстовые, графические или наглядные, экспериментальные, с неполными данными), расчетные и качественные, по содержанию, по уровню сложности.

###### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Классификация физических задач по дидактическим целям (тренировочные, комбинированные, творческие), по структуре физики (экспериментальные, теоретические, вычислительные), по способу задания условия (словесные или текстовые, графические или наглядные, экспериментальные, с неполными данными), расчетные и качественные, по содержанию, по уровню сложности.

##### Тема 2. Общие вопросы методики решения физических задач. Этапы процесса решения физических задач.

###### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Методы решения физических задач. Методы и способы решения вычислительных задач. Примерный алгоритм решения задачи. Примерная структура урока решения задач. Примерные правила оформления решения задач.

###### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Методы решения физических задач. Методы и способы решения вычислительных задач. Примерный алгоритм решения задачи. Примерная структура урока решения задач. Примерные правила оформления решения задач.

##### Тема 3. Технология решения задач по разделам механики.

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Научно-методический анализ задач раздела "Механика": основные понятия и законы, изучаемые в разделе, идея относительности в механике, координатно-векторный способ описания движения, уравнение движения, законы Ньютона, законы сохранения, механические колебания и волны.

###### **практическое занятие (2 часа(ов)):**

Решение задач по разделам механики: кинематика, динамика, статика, законы сохранения, колебания и волны с применением различных методов и способов решения. Анализ решений задач.

#### **Тема 4. Вопросы методики решения задач по молекулярной физике.**

##### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Научно-методический анализ раздела ?Молекулярная физика?: основные понятия и законы, изучаемые в разделе; термодинамический и статистический методы изучения тепловых явлений, основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества, молекулярно-кинетическая теории идеального газа, строение и свойства жидкостей и твердых тел, принципы работы тепловых двигателей, законы термодинамики.

##### ***практическое занятие (2 часа(ов)):***

Решение задач по разделам молекулярной физики: термодинамика, газовые законы, молекулярно-кинетическая теория с применением различных методов и способов решения. Анализ решений задач.

#### **Тема 5. Особенности решения задач по разделу "Электричество и магнетизм"**

##### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Научно-методический анализ теоретических вопросов и задач электростатики, законов постоянного тока, магнитного поля, электрического тока в различных средах, электромагнитной индукции.

##### ***практическое занятие (2 часа(ов)):***

Решение задач по разделам курса ?электричество и магнетизм?: электростатика, законы постоянного тока, электрический ток в различных средах, магнитное поле, электромагнитная индукция с применением различных методов и способов решения. Анализ решений задач.

#### **Тема 6. Вопросы методики обучения решению задач по оптике**

##### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Научно-методический анализ теоретических вопросов и задач по темам: элементы специальной теории относительности, электромагнитные колебания и волны, волновые свойства света, законы геометрической оптики.

##### ***практическое занятие (2 часа(ов)):***

Решение задач по темам: элементы специальной теории относительности, электромагнитные колебания и волны, волновые свойства света, законы геометрической оптики с применением различных методов и способов решения. Анализ решений задач.

#### **Тема 7. Анализ характерных задач и методики их решения по атомной и ядерной физике**

##### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Научно-методический анализ теоретических вопросов и задач по темам: явления фотоэффекта, постулаты Бора, строение атома и атомного ядра, элементарные частицы.

##### ***практическое занятие (2 часа(ов)):***

Решение задач по темам: явления фотоэффекта, постулаты Бора, строение атома и атомного ядра, элементарные частицы с применением различных методов и способов решения. Анализ решений задач.

#### **Тема 8. Структура и содержание ОГЭ и ЕГЭ по физике. Вопросы методики подготовки к ОГЭ и ЕГЭ.**

##### ***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

Структура и содержание ОГЭ и ЕГЭ по физике. Вопросы методики подготовки к ОГЭ и ЕГЭ. Структура КИМ ОГЭ и ЕГЭ по физике. Методика решения задач разных частей КИМ.

##### ***практическое занятие (2 часа(ов)):***

Решение задач разных частей КИМ ОГЭ и ЕГЭ по физике.

#### **Тема 9. Контрольная работа**

##### ***практическое занятие (2 часа(ов)):***

Контрольная работа по теме ?ЕГЭ по физике?

### **4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Общие вопросы методики решения физических задач. Этапы процесса решения физических задач.	9	2-3	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
3.	Тема 3. Технология решения задач по разделам механики.	9	3	подготовка к творческому заданию	4	творческое задание
4.	Тема 4. Вопросы методики решения задач по молекулярной физике.	9	4	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
5.	Тема 5. Особенности решения задач по разделу "Электричество и магнетизм"	9	5	подготовка к письменной работе	4	письменная работа
6.	Тема 6. Вопросы методики обучения решению задач по оптике	9	6	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
7.	Тема 7. Анализ характерных задач и методики их решения по атомной и ядерной физике	9	7	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
8.	Тема 8. Структура и содержание ОГЭ и ЕГЭ по физике. Вопросы методики подготовки к ОГЭ и ЕГЭ.	9	8	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
9.	Тема 9. Контрольная работа	9	9	подготовка к контрольной работе	8	контрольная работа

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
	Итого				36	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

- Проблемное обучение - стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.
- Case-study - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений.
- Контекстное обучение - мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением. При этом знания, умения, навыки даются не как предмет для запоминания, а в качестве средства решения профессиональных задач.
- Обучение на основе опыта - активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта.
- Междисциплинарное обучение - использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.
- Творческие задания.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### Тема 1. Понятие задачи. Структура. Классификация. Роль, место задач в обучении физике.

### Тема 2. Общие вопросы методики решения физических задач. Этапы процесса решения физических задач.

устный опрос , примерные вопросы:

1. Понятие физической задачи. Классификация физических задач по дидактическим целям, по структуре, по способу задания условия, по содержанию, по уровню сложности. 2. Значение задач в обучении и развитии учащихся. 3. Методы решения физических задач. 4. Методы и способы решения вычислительных задач 5. Примерный алгоритм решения задачи

### Тема 3. Технология решения задач по разделам механики.

творческое задание , примерные вопросы:

Представить и проанализировать решение задачи из раздела "Механика" выполненного при помощи Метода ключевых ситуаций (Л.Э. Генденштейн).

### Тема 4. Вопросы методики решения задач по молекулярной физике.

устный опрос , примерные вопросы:

1. Методика решения задач по кинематике: векторный способ, координатный способ. 2. Методика решения графических задач. 3. Методика решения задач по динамике: законы Ньютона. 4. Методика решения задач на законы сохранения 5. Примерный алгоритм решения задачи по механике. 6. Вопросы методики решения задач по молекулярной физике: термодинамика, газовые законы, молекулярно-кинетическая теория.

### Тема 5. Особенности решения задач по разделу "Электричество и магнетизм"

письменная работа , примерные вопросы:

Раскрыть (письменно, с приведением примеров) особенности решения задач по разделам "Электричество и магнетизм": электростатика, законы постоянного тока, электрические и магнитные поля, явление электромагнитной индукции.

### Тема 6. Вопросы методики обучения решению задач по оптике



устный опрос , примерные вопросы:

Вопросы методики обучения решению задач по оптике: геометрическая оптика, построение изображений в зеркалах и линзах, волновая оптика (интерференция света, дифракция света).

### **Тема 7. Анализ характерных задач и методики их решения по атомной и ядерной физике**

устный опрос , примерные вопросы:

Технология решения задач по атомной и ядерной физике: фотоэффект, строение атома, постулаты Бора, строение ядра, радиоактивность.

### **Тема 8. Структура и содержание ОГЭ и ЕГЭ по физике. Вопросы методики подготовки к ОГЭ и ЕГЭ.**

устный опрос , примерные вопросы:

1. Формы итоговой аттестации учащихся общеобразовательных школ. Спецификация и кодификатор экзаменационной работы, особенности работы с ними. 2. Структура КИМ ОГЭ и ЕГЭ по физике. Методика решения задач разных частей КИМ.

### **Тема 9. Контрольная работа**

контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольная работа по теме "ЕГЭ по физике" Примерные задачи контрольной работы: 1. К колебательному контуру подсоединили источник тока, на клеммах которого напряжение гармонически меняется с частотой  $\nu$ . Индуктивность  $L$  катушки колебательного контура можно плавно менять от максимального значения  $L_{\max}$  до минимального  $L_{\min}$ , а ёмкость его конденсатора постоянна. Ученик постепенно уменьшал индуктивность катушки от максимального значения до минимального и обнаружил, что амплитуда силы тока в контуре всё время возрастала. Опираясь на свои знания по электродинамике, объясните наблюдения ученика. 2. На границе раздела двух несмешивающихся жидкостей, имеющих плотности  $\rho_1 = 400 \text{ кг/м}^3$  и  $\rho_2 = 2\rho_1$ , плавает шарик. Какой должна быть плотность шарика  $\rho$ , чтобы выше границы раздела жидкостей была одна четверть его объёма? 3. Тепловой двигатель использует в качестве рабочего вещества 1 моль идеального одноатомного газа. Цикл работы двигателя изображён на  $pV$ -диаграмме и состоит из двух адиабат, изохоры, изобары. Зная, что КПД этого цикла  $\eta = 15\%$ , а минимальная и максимальная температуры газа при изохорном процессе  $t_{\min} = 37 \text{ }^\circ\text{C}$  и  $t_{\max} = 302 \text{ }^\circ\text{C}$ , определите количество теплоты, получаемое газом за цикл.

### **Итоговая форма контроля**

зачет (в 9 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

1. Понятие физической задачи. Классификация физических задач по дидактическим целям, по структуре, по способу задания условия, по содержанию, по уровню сложности.
2. Значение задач в обучении и развитии учащихся.
3. Методы решения физических задач.
4. Методы и способы решения вычислительных задач
5. Примерный алгоритм решения задачи
6. Методика решения задач по кинематике: векторный способ, координатный способ. Методика решения графических задач. Методика решения задач по динамике: законы Ньютона. Методика решения задач на законы сохранения.
7. Вопросы методики решения задач по молекулярной физике: термодинамика, газовые законы, молекулярно-кинетическая теория.
8. Особенности решения задач по разделу "электричество и магнетизм": электростатика, законы постоянного тока, электрические и магнитные поля, явление электромагнитной индукции
9. Вопросы методики обучения решению задач по оптике: геометрическая оптика, построение изображений в зеркалах и линзах, волновая оптика (интерференция света, дифракция света).

10. Анализ характерных задач и методики их решения по атомной и ядерной физике: фотоэффект, строение атома, постулаты Бора, строение ядра, радиоактивность.
11. Формы итоговой аттестации учащихся общеобразовательных школ. Спецификация и кодификатор экзаменационной работы, особенности работы с ними.
12. Структура КИМ ОГЭ и ЕГЭ по физике. Методика решения задач разных частей КИМ.

### 7.1. Основная литература:

1. Физика. Углубленный курс с решениями и указаниями [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.А. Вишнякова [и др.]. ? Электрон. дан. ? Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. ? 419 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66348>. ? Загл. с экрана.
2. Самоненко, Ю.А. Учителю физики о развивающем образовании [Электронный ресурс] : учеб. пособие ? Электрон. дан. ? Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. ? 288 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66370>. ? Загл. с экрана.
3. Браже, Р.А. Лекции по физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2013. ? 320 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/10248>. ? Загл. с экрана.
4. Браже, Р.А. Вопросы и упражнения на понимание физики [Электронный ресурс] / Р.А. Браже. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2017. ? 72 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92942>. ? Загл. с экрана.

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Вишнякова, Е.А. Физика. Сборник задач. ЕГЭ, олимпиады, экзамены в вуз [Электронный ресурс] : учеб. пособие ? Электрон. дан. ? Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. ? 339 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66347>. ? Загл. с экрана.
2. Бабаев, В.С. Корректирующий курс физики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.С. Бабаев, Ф.Ф. Легуша. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2011. ? 160 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3821>. ? Загл. с экрана.
3. Бакунов, М.И. Олимпиадные задачи по физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.И. Бакунов, С.Б. Бирагов. ? Электрон. дан. ? Москва : Физматлит, 2014. ? 220 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71975>. ? Загл. с экрана.
4. Грабовский, Р.И. Курс физики [Электронный ресурс] : учеб. пособие ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2012. ? 608 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3178>. ? Загл. с экрана.

### 7.3. Интернет-ресурсы:

- Вебинар автора Метода ключевых ситуаций для решения задач по физике Л.Э.Генденштейна. - <https://www.youtube.com/watch?v=5T0CgHYtw5Y&feature=youtu.be>
- Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - <http://school-collection.edu.ru/>
- Официальный сайт ЕГЭ. - <http://ege.edu.ru/>
- Официальный сайт Федерального института педагогических измерений. - <http://www.fipi.ru/>
- Сайт, содержащий школьные задачки по физике. - <http://znaemfiz.ru/fizika-v-shkole/zadachi>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Технология обучения решению физических задач" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Освоение дисциплины предполагает использование следующего материально-технического обеспечения: учебная аудитория с количеством посадочных мест соответствующим количеству обучающихся, оборудованная мультимедийным проектором, экраном, доской.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по специальности: 03.05.01 "Астрономия" и специализации не предусмотрено .

Автор(ы):

Низамова Э.И. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Нефедьев Л.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.