

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Елабужский институт (филиал)  
Факультет математики и естественных наук



подписано электронно-цифровой подписью

## Программа дисциплины

Решение задач повышенной трудности по физике Б1.О.10.03

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика и физика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

**Автор(ы):** Латипов З.А.

**Рецензент(ы):** Сахабиев И.А.

### **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Сабилова Ф. М.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Учебно-методическая комиссия Елабужского института КФУ (Факультет математики и естественных наук):

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Латипов З.А. (Кафедра физики, Факультет математики и естественных наук), ZALatipov@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-5	Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении
ПК-3	Способен проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи математики и физики с другими дисциплинами
ПК-4	Способен формировать физико-математическую культуру обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями в урочной и внеурочной деятельности
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

основные типы качественных, количественных и экспериментальных задач школьного курса физики; общие методы анализа и решения физических задач; алгоритмы, характерные для решения типовых задач по различным разделам школьного курса физики; правила оформления решения физической задачи; структуру и примерное содержание школьных задачников по физике; структуру ЕГЭ по физике;

Должен уметь:

классифицировать физические задачи по уровню сложности; дидактическим целям, по уровню сложности, по структуре, по способу задания условия, по содержанию; составлять задачи по различным темам курса физики средней школы, а также переформулировать - упрощать условие решаемой с учащимися задачи из стандартных сборников задач для обучения учащихся-гуманитариев.

Должен владеть:

основными идеями, лежащими в основе современных методик решения школьных задач по физике.

Должен демонстрировать способность и готовность:

способность к решению задач повышенной трудности по физике, готовность применять теоретические знания и практический опыт в профессиональной деятельности.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.О.10.03 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Математика и физика)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 5 курсе в 9 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 54 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 54 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 54 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 9 семестре.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Общие вопросы методики решения физических задач.	9	0	8	0	8
2.	Тема 2. Механика. Молекулярная физика и термодинамика	9	0	16	0	16
3.	Тема 3. Электричество и магнетизм. Оптика.	9	0	14	0	14
4.	Тема 4. Атомная и ядерная физика	9	0	16	0	16
	Итого		0	54	0	54

##### 4.2 Содержание дисциплины

###### Тема 1. Общие вопросы методики решения физических задач.

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 механике, термодинамике, электричеству и т. д., комбинированные), по уровню сложности. Значение задач в обучении и развитии учащихся. Использование задач на уроках разных типов (изучения новых знаний, повторения, контроля и коррекции знаний и др.). Примерная структура урока решения задач. Примерные правила оформления решения задачи.

###### Тема 2. Механика. Молекулярная физика и термодинамика

Методика решения задач по разделам механики (кинематика, динамика, статика, законы сохранения). Координатно-векторный метод решения задач.

Кинематика. Динамика. Статика. Вопросы методики решения школьных задач по молекулярной физике (термодинамика, газовые законы, молекулярно-кинетическая теория).

Термодинамика и газовые законы. Основы МКТ.

###### Тема 3. Электричество и магнетизм. Оптика.

Особенности решения задач по разделу "Электричество и магнетизм" (электростатика, законы постоянного тока, электрические и магнитные поля).

Электростатика. Законы постоянного тока. Электромагнетизм. Колебания и волны. Вопросы методики обучения решению задач по оптике (геометрическая оптика, волновая оптика).

Законы геометрической оптики. Волновая оптика.

###### Тема 4. Атомная и ядерная физика

Анализ характерных задач и методики их решения по атомной и ядерной физике. Строение атомного ядра.

Протон-нейтронная модель ядра. Основные характеристики атомного ядра. Радиоактивность. Правила смещения при радиоактивных распадах. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Законы сохранения при ядерных реакциях. Реакции деления тяжелых и синтеза легких атомных ядер.

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение от 24 декабря 2015 г. № 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: Учебное пособие. 2-е изд., стер. -СПб.: Издательство "Лань", 2010.- 576 с. - [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=38](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38)

Ивлиев, А.Д. Физика [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. - 672 с. - <https://e.lanbook.com/book/163>

Иродов, И.Е. Задачи по общей физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие -Электрон. дан. -Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 416 с. - <https://e.lanbook.com/book/71750>

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 9</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Контрольная работа	ОПК-5 , ПК-3 , ПК-4 , УК-1	2. Механика. Молекулярная физика и термодинамика 3. Электричество и магнетизм. Оптика. 4. Атомная и ядерная физика
2	Устный опрос	ОПК-5 , ПК-3 , ПК-4	1. Общие вопросы методики решения физических задач. 2. Механика. Молекулярная физика и термодинамика 3. Электричество и магнетизм. Оптика. 4. Атомная и ядерная физика
3	Письменная работа	ПК-3 , ПК-4	2. Механика. Молекулярная физика и термодинамика 3. Электричество и магнетизм. Оптика. 4. Атомная и ядерная физика
	<b>Зачет</b>		

### 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Семестр 9</b>					
<b>Текущий контроль</b>					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	2
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3
	<b>Зачтено</b>		<b>Не зачтено</b>		
<b>Зачет</b>	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

**6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Семестр 9**

**Текущий контроль**

**1. Контрольная работа**

Темы 2, 3, 4

1. Имеется катушка медной проволоки с площадью поперечного сечения  $0,1 \text{ мм}^2$ . Масса всей проволоки  $0,3 \text{ кг}$ . Определить сопротивление проволоки. Удельное сопротивление меди  $1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом/м}$ . Плотность меди  $8,9 \text{ г/см}^3$ .

2. Что покажет амперметр в схеме, изображенной на рисунке? Как изменится показание амперметра, если его и источник э.д.с. поменять местами? Внутренними сопротивлениями источника и амперметра пренебречь.
3. Какой объем воды можно вскипятить, затратив электрическую энергию  $W = 3$  кВт.ч. Начальная температура воды  $10$  град С.
4. Температура водяного термостата объемом  $V = 1$  л поддерживается постоянной при помощи нагревателя мощностью  $P = 26$  Вт. На нагревание воды тратится  $80\%$  этой мощности. На сколько понизится температура воды в термостате за время  $\tau = 10$  мин, если нагреватель выключить.
5. По длинному вертикальному проводнику сверху вниз идет ток  $I = 8$  А. На каком расстоянии  $a$  от него напряженность поля, получающегося от сложения земного магнитного поля и поля тока, направлена вертикально вверх? Горизонтальная составляющая напряженности земного поля  $H_0 = 16$  А/м.
6. Какое напряжение можно приложить к катушке, имеющей  $n = 1000$  витков медного провода со средним диаметром витков  $d = 6$  см, если допустимая плотность тока  $j = 2$  А/мм<sup>2</sup>; удельное сопротивление меди  $1,7 \cdot 10^{-8}$  Ом.м?
7. До какого потенциала зарядится конденсатор  $C$ , присоединенный к источнику тока с э.д.с.  $\varepsilon = 3,6$  В по данной схеме? Какой заряд будет при этом на обкладках конденсатора, если его емкость равна  $2$  мкФ?
8. Какую мощность  $P$  потребляет нагреватель электрического чайника, если объем  $V = 1$  л закипает через время  $\tau = 5$  мин? Каково сопротивление  $R$  нагревателя, если напряжение в сети  $U = 120$  В? Начальная температура воды  $t_0 = 13,5$  град С.
9. Сколько надо заплатить за пользование электрической энергией в месяц (30 дней), если ежедневно в течение времени  $\tau = 6$  ч горят две 120-вольтовых лампочки, потребляющие ток  $I = 0,5$  А? Кроме того ежедневно кипятится объем  $V = 3$  л воды? Начальная температура воды  $t_0 = 10$ о С. Стоимость  $1$  кВт.ч энергии принять равной  $4$  руб. КПД нагревателя  $\eta = 80\%$ .
10. Ток  $I = 20$  А, протекая по кольцу из медной проволоки сечением  $S = 1,0$  мм<sup>2</sup>, создает в центре кольца напряженность магнитного поля  $H = 178$  А/м. Какая разность потенциалов  $U$  приложена к концам проволоки, образующей кольцо?
11. Сколько витков нихромовой проволоки диаметром  $d = 1$  мм. надо намотать на фарфоровый цилиндр радиусом  $a = 2,5$  см, чтобы получить печь сопротивлением  $R = 40$  Ом?
12. ЭДС элемента  $\varepsilon = 6$  В. При внешнем сопротивлении  $R = 1,1$  Ом. ток в цепи  $I = 3$  А. Найти падение потенциала  $U_r$  внутри элемента и его сопротивление  $r$ .
13. Медная и алюминиевая проволоки имеют одинаковую длину  $l$  и одинаковое сопротивление  $R$ . Во сколько раз медная проволока тяжелее алюминиевой?
14. Два последовательно соединенных элемента с одинаковыми ЭДС  $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = 2$  В. и внутренними сопротивлениями  $r_1 = 1$  Ом. и  $r_2 = 1,5$  Ом. замкнуты на внешнее сопротивление  $R = 0,5$  Ом. (см. рис.). Найти разность потенциалов  $U$  на зажимах каждого элемента.
15. ЭДС батареи  $\varepsilon = 100$  В, сопротивления  $R_1 = 100$  Ом,  $R_2 = 200$  Ом,  $R_3 = 300$  Ом, сопротивление вольтметра  $R_v = 1$  кОм (см. рис.). Какую разность потенциалов  $U$  показывает вольтметр?
16. Имеется предназначенный для измерения токов до  $I = 15$  мА. амперметр с сопротивлением  $R_A = 5$  Ом. Какое сопротивление  $R$  надо взять и как его включить, чтобы этим прибором можно было измерять: а) ток до  $I_0 = 150$  мА; б) разность потенциалов до  $U_0 = 150$  В?
17. ЭДС батареи  $\varepsilon = 120$  В, сопротивления  $R_3 = 30$  Ом,  $R_2 = 60$  Ом (см. рис.). Амперметр показывает ток  $I = 2$  А. Найти мощность  $P$ , выделяющуюся в сопротивлении  $R_1$ .
18. Калориметр имеет спираль сопротивлением  $R_1 = 60$  Ом, которая включена в цепь, как показано на рисунке. Сопротивление  $R_2 = 300$  Ом. Амперметр показывает ток  $I = 6$  А. На сколько нагревается масса  $m = 480$  г. воды, налитой в калориметр, за время  $t = 5$  мин. пропускания тока?
19. Два элемента с одинаковыми ЭДС  $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = 4$  В. и внутренними сопротивлениями  $r_1 = r_2 = 0,5$  Ом. замкнуты на внешнее сопротивление  $R$  (см. рис.). Через элемент с ЭДС  $\varepsilon_1$  течет ток  $I_1 = 2$  А. Найти сопротивление  $R$  и ток  $I_2$ , текущий через элемент с ЭДС  $\varepsilon_2$ . Какой ток  $I$  течет через сопротивление  $R$ ?
20. Батареи имеют ЭДС  $\varepsilon_1 = 2$  В и  $\varepsilon_2 = 4$  В, сопротивление  $R_1 = 0,5$  Ом (см.рис.) Падение напряжения на сопротивление  $R_2$  равно  $U_2 = 1$  В (ток через  $R_2$  направлен справа налево). Найти показания амперметра.
21. Батареи имеют ЭДС  $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = 2$  В, сопротивление  $R_1 = R_3 = 20$  Ом,  $R_2 = 15$  Ом,  $R_4 = 30$  Ом (см.рис.). Через амперметр течет ток  $I = 15$  А, направленный снизу вверх.. Найти ЭДС  $\varepsilon_1$  и  $\varepsilon_2$ , а также токи  $I_2$  и  $I_3$ , текущие через сопротивления  $R_2$  и  $R_3$ .
22. Найти напряженность  $H$  магнитного поля в центре кругового проволочного витка радиусом  $R = 1$  см, по которому течет ток  $I_1 = 21$  А.
23. Два прямолинейных бесконечно длинных проводника расположены перпендикулярно друг другу и находятся во взаимно перпендикулярных плоскостях. (см.рис.). Найти напряженности  $H_1$  и  $H_2$  магнитного поля в точках  $M_1$  и  $M_2$ , если точки  $I_1 = 2$  А. и  $I_2 = 3$  А. Расстояния  $AM_1 = AM_2 = 1$  см. и  $AB = 2$  см.
24. Ток  $I = 20$  А, протекая по кольцу из медной проволоки сечением  $S = 1,0$  мм<sup>2</sup>, создает в центре кольца напряженность магнитного поля  $H = 178$  А/м. Какая разность потенциалов  $U$  приложена к концам проволоки, образующей кольцо?
25. Обмотка катушки сделана из проволоки диаметром  $d = 0,8$  мм. Витки плотно прилегают друг к другу. Считая катушку достаточно длинной, найти напряженность  $H$  магнитного поля внутри катушки при токе  $I = 1$  А.
26. Найти напряженность  $H$  магнитного поля в центре кругового проволочного витка радиусом  $R = 1$  см, по которому течет ток  $I_1 = 21$  А.

27. Два прямолинейных бесконечно длинных проводника расположены перпендикулярно друг другу и находятся во взаимно перпендикулярных плоскостях. (см.рис.). Найти напряженности  $H_1$  и  $H_2$  магнитного поля в точках  $M_1$  и  $M_2$ , если точки  $I_1 = 2$  А. и  $I_2 = 3$  А. Расстояния  $AM_1 = AM_2 = 1$  см. и  $AB = 2$  см
28. Ток  $I = 20$  А, протекая по кольцу из медной проволоки сечением  $S = 1,0$  мм<sup>2</sup>, создает в центре кольца напряженность магнитного поля  $H = 178$  А/м. Какая разность потенциалов  $U$  приложена к концам проволоки, образующей кольцо?

## 2. Устный опрос

Темы 1, 2, 3, 4

Понятие физической задачи. Классификация физических задач.

Использование задач на уроках разных типов.

Примерная структура урока решения задач. Примерные правила оформления решения задачи.

Методика решения задач по кинематике.

Методика решения задач по динамике.

Вопросы методики решения школьных задач по термодинамике.

Вопросы методики решения школьных задач по молекулярно-кинетической теории.

Вопросы методики обучения решению задач по оптике

Анализ характерных задач и методики их решения по атомной и ядерной физике.

## 3. Письменная работа

Темы 2, 3, 4

1. За 10 суток полностью испарилось из стакана 100 г воды. Сколько в среднем вылетало молекул с поверхности воды за 1 с?
2. В озеро средней глубины 10 м и площадью 10 км<sup>2</sup> бросили кристаллик поваренной соли NaCl массой 0,01 г. Сколько ионов хлора оказалось бы в наперстке воды объемом 2 см<sup>3</sup>, зачерпнутом из этого озера, если считать, что соль, растворившись, равномерно распределилась в озере?
3. Стекланный баллон объемом  $V=1$  л был наполнен испытуемым газом до давления  $p=105$  Па и взвешен. Его вес оказался равным  $Q=0,9898$  Н. Затем часть газа была удалена так, что давление в баллоне упало до  $p_1=5 \cdot 10^4$  Па. Новый вес баллона оказался равным  $Q_1=0,9800$  Н. Какова плотность испытуемого газа при нормальном атмосферном давлении? Температура постоянна.
4. Расположенная горизонтально запаянная с обеих сторон стеклянная трубка разделена столбиком ртути на две равные части. Длина каждого столбика воздуха 20 см. Давление 750 мм рт. Ст. Если трубку повернуть вертикально, ртутный столбик опускается на 2 см. Определить длину столбика ртути.
5. Упругость воздуха в сосуде равна 97 кПа. После трех ходов откачивающего поршневого насоса упругость воздуха упала до 28,7 кПа. Определить отношение объемов сосуда и цилиндра насоса.

## Зачет

Вопросы к зачету:

Понятие физической задачи. Классификация физических задач.

2. Использование задач на уроках разных типов.

3. Примерная структура урока решения задач. Примерные правила оформления решения задачи.

4. Методика решения задач по кинематике.

5. Методика решения задач по динамике.

6. Методика решения задач по статике.

7. Координатно-векторный метод решения задач механики.

8. Методика решения задач на закон сохранения импульса.

9. Методика решения задач на колебательное движение.

10. Графические задачи по кинематике.

11. Вопросы методики решения школьных задач по термодинамике.

12. Вопросы методики решения школьных задач по молекулярно-кинетической теории.

13. Графические задачи на газовые законы.

14. Особенности решения задач по теме электростатика.

15. Методика решения задач на законы постоянного тока.

16. Методика решения задач на силу Лоренца и Ампера.

17. Вопросы методики решения школьных задач на закон электромагнитной индукции.

18. Вопросы методики обучения решению задач по геометрической оптике.

19. Вопросы методики обучения решению задач по оптике

20. Анализ характерных задач и методики их решения по атомной и ядерной физике.

## 6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.



Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 9</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	15
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	2	10
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	25
<b>Зачет</b>	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература:

1. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие - СПб.: Лань, 2016. - 416 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/71750/#1>
2. Ивлиев, А.Д. Физика [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. - 672 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/163/>
3. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3-х томах: учебник. Т.1: Механика. Молекулярная физика/ И.В. Савельев. - 13-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2017. - 432 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/92653/#1>
4. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3-х томах: учебник. Т.2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика / И.В. Савельев. - 13-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2018. - 500 с. - <https://e.lanbook.com/reader/book/98246/>
5. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3-х томах: учебник. Т.3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И.В. Савельев. - 14-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2018. - 320 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/106893/#1>

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Калашников, Н.П. Физика. Интернет-тестирование базовых знаний : Учебное пособие. - СПб. : Издательство 'Лань', 2009. - 160 с. (15 экз.)
2. Кузнецов, С.И. Курс физики с примерами решения задач. Часть I. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика: Учебное пособие. СПб.: Изд-во 'Лань', 2014. 464. URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/42189/#1>
3. Сабирова Ф.М. Сборник тестовых заданий по физике : В 3-х ч. Ч.1. Механика. Молекулярная (Статистическая физика): Учебно-методическое пособие для студ. вузов. - Казань : ГБУ 'Республиканский центр мониторинга качества образования', 2013. - 140с. (15 экз.)

4. Сабирова Ф.М., Гильванова Г.С. Сборник тестовых заданий по физике : В 3-х ч.Ч.2.Электричество и магнетизм. Колебания и волны.:Учебно-методическое пособие для студ.вузов. - Казань : ГБУ'Республиканский центр мониторинга качества образования', 2013. - 144 с. 15 экз.
5. Сабирова Ф.М., Мухутдинова Л.А. Сборник тестовых заданий по физике : В 3-х ч.Ч.3. Оптика. квантовая физика.:Учебно-методическое пособие для студ.вузов. - Казань : ГБУ'Республиканский центр мониторинга качества образования', 2013. - 146 с. 15 экз.
6. Козлов В.Ф. Задачи по общей и прикладной физике / Козлов В.Ф., Ю.В.Манюшкин, А.Б. Миллер, Ю.В. Петров, Е.А. Ромишевский, А.Л. Стасенко - Долгопрудный: Интеллект, 2015. - 456 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=552600>

#### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Российское образование - Федеральный портал - <http://www.edu.ru>

Физика в Открытом колледже - <http://www.physics.ru>

Физика вокруг нас - <http://physics03.narod.ru/>

#### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	На практических занятиях производится решение типовых задач и задач повышенной сложности с использованием изученных методов; постановка Работа на практических занятиях предполагает повторение теоретического материала, активное участие в совместном решении задач, отчеты по выполненной домашней работе, выступления с докладами и выполнение заданий под руководством преподавателя.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов по дидактической сути представляет собой комплекс условий обучения, организуемых преподавателем и направленных на самоподготовку учащихся. Учебная деятельность протекает без непосредственного участия преподавателя и заключается в проработке лекционного материала, подготовке к устному опросу и тестированию, к лабораторным занятиям; изучении учебной литературы из основного и дополнительного списка
контрольная работа	Контрольные работы являются средством текущей, тематической и итоговой проверки знаний. Цель контрольной работы: добиться самостоятельного применения знаний умений и навыков для решения задач разного уровня сложности по данной теме. Для текущей проверки знаний проводятся кратковременные контрольные работы (рассчитанные на 15-20 мин). Итоговая контрольная работа содержит 4 варианта с заданиями по всем изученным темам.
устный опрос	Устный опрос студентов по дидактической сути представляет собой средство текущей, тематической проверки знаний. Цель устного опроса : добиться самостоятельного применения знаний умений и навыков для решения задач разного уровня сложности по данной теме. Для текущей проверки знаний проводятся кратковременные устные опросы (рассчитанные на 10-15 мин).
письменная работа	Письменные работы являются средством текущей, тематической и итоговой проверки знаний. Цель контрольной работы: добиться самостоятельного применения знаний умений и навыков для решения задач разного уровня сложности по данной теме. Для текущей проверки знаний проводятся кратковременные контрольные работы (рассчитанные на 60-90 мин). Итоговая контрольная работа содержит 4 варианта с заданиями по всем изученным темам.
зачет	Зачет является формой оценки качества освоения студентом образовательной программы по дисциплине. По результатам зачета студенту выставляется оценка "зачтено" или "не зачтено". Зачет может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению кафедры. Преподаватель может проставить зачет без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали на практических занятиях.

#### 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Решение задач повышенной трудности по физике" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. 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, учебно-методические комплексы, 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 образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Освоение дисциплины "Решение задач повышенной трудности по физике" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки Математика и физика .